CENA 1 zł.

RADIOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY
POŚWIĘCONY RADIOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Rok III

Nr 8
SIERPIEŃ
rok 1938

Adres Redakcji i Administracji

Warszawa 1, Złota 32 m 3

Tel. 2-05 97

Konto P. K. O. 2366

Redaktor Naczelny i Odpowiedzialny

Inż. Karol Witkowski

Wydawca

Mieczysław Kuczyński

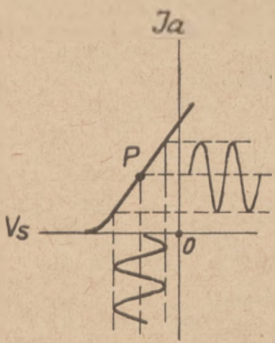
TREŚĆ NUMERU

Inż. A. Launberg

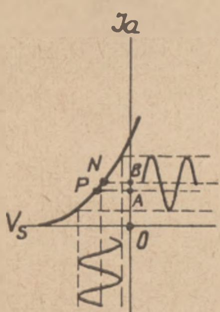
Modulacja skrośna

Jak wiadomo, lampa wzmacniająca wielkiej częstotliwości tylko wtedy odtwarza bez zniekształceń falę modulowaną, gdy odcinek charakterystyki, leżący między wyższą i niższą granicą, jaką osiąga napięcie wejściowe na siatce lampy, jest prostolinijny nawet przy bardzo dużej głębokości modulacji. Jeśli prostolinijna część charakterystyki jest dość długa, jak to np. ma miejsce na rys. 1-szym, amplituda napięcia wejściowego może się zmienić w szerokich granicach, bez jakiegokolwiek wpływu na wielkość wmocnienia; proporcjonalność między prądem anodowym wielkiej częstotliwości a napięciem w. cz., panującym na siatce, jest zachowana.

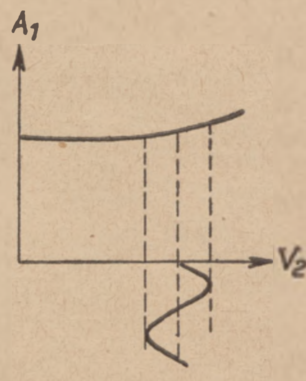
Wówczas jak wynika z rys. 2 — dodatnie połówki fali niemodulowanej będą w większym stopniu wzmocnione niż połówki ujemne. Zjawisko to oznacza, że lampa zachowuje się w pewnej mierze jak detektor anodowy. Istotnie w nieobecności sygnału, początkowy punkt pracy znajdował się w P, czemu odpowiadał prąd anodowy OA; natomiast z chwilą zjawienia się napięcia wejściowego, średni prąd anodowy zwiększa się i osiąga wartość OB, a zatem AB stanowi zmianę prądu anodowego, wywołaną przez obecność napięcia wielkiej częstotliwości. Z punktu widzenia wzmocnienia, lampa w danych warunkach pracuje na charakterystyce dokoła punktu N, a nie dokoła pun-



Rys.1



Rys.2



Rys.3

W przypadku lampy ekranowanej o wysokim współczynniku amplikacji lub pentody, charakterystyka lampy odznacza się dużym zakrzywieniem w porównaniu ze zwykłą lampą trójelektrodową i można powiedzieć, że praktycznie charakterystyka nie ma nawet prostolinijnych odcinków.

Kształt krzywej uwidoczniony jest na rys. 2. Z jej przebiegu widać odrazu, że warunek niezniekształconej reprodukcji nie jest nawet w przybliżeniu spełniony; jedynie, gdy w grę wchodzą bardzo małe napięcia wejściowe, można przyjąć, że lampa pracuje na prostolinijnym odcinku swej charakterystyki.

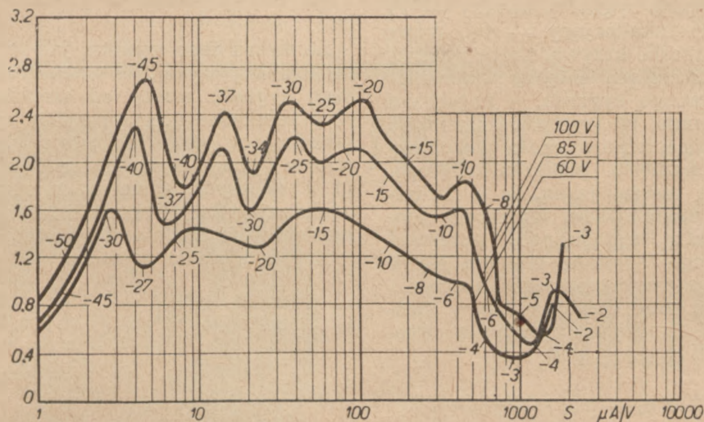
Przypuśćmy, że na siatkę pentody w. cz. przybywa sygnał o średniej amplitudzie.

ktu P, jak to się dzieje wówczas, gdy charakterystyka ma przebieg prostolinijny (rys. 1). Ponieważ w punkcie N nachylenie ma większą wartość, więc i wzmocnienie, które dla pentod w. cz. jest proporcjonalne do nachylenia, jest również większe. Innymi słowy *wzmocnienie potęguje się wraz ze wzrostem sygnału wielkiej częstotliwości.*

Rozważmy teraz sytuację, jaka się wytworzy, gdy dwa napięcia wejściowe zjawią się jednocześnie na siatce pentody. Załóżmy, że *różnica częstotliwości dwóch sygnałów jest wystarczająco duża, tak, że częstotliwość dudnień leży poza granicą słyszalności. W rozważanych warunkach nie stwierdzimy żadnej interferencji, jeśli oba napięcia wejściowe nie są modulowane*, przy czym

przebieg charakterystyki jest rzeczą obojętną. Jednakowoż, *jeśli jedna z dwóch odbieranych fal jest modulowana, wówczas druga fala nośna zmienia się w takt tej obcej sobie modulacji*, co właśnie stanowi istotę modulacji skrośnej. W celu uproszczenia rozumowania przypuśćmy, że na stacji pożądanej w pewnej chwili jest przerwa w nadawaniu programu i że stacja ta promieniuje w przestrzeń jedynie swą falą nośną, t. j. sygnał niemodulowany, podczas gdy niepożądana stacja wysyła sygnały modulowane, przy czym *długość tej fali różni się o tyle od długości fali stacji pożądanej, że normalna interferencja jest wykluczona.* Jeśli teraz obwód strojony, poprzedzający pierwszą lampę, nie odznacza się dużą selektywnością, obie stacje wytwarzają napięcia na siatce lampy. Napięcia te sumują się, wskutek czego całkowita zmiana napięcia siatki ulega zwiększeniu i wahania napięcia odbywają się w szerszym zakresie, niż gdy na siatkę działa jedynie fala nośna pożądanej stacji.

bie stacje: oprócz modulacji pożądanej stwierdzamy obecność modulacji niepożądanej, co jest oczywiste w związku z poprzednimi rozważaniami. Zjawisko modulacji skrośnej daje się stwierdzić nawet w odbiornikach, wyposażonych w kilka bardzo selektywnych obwodów strojonych, następujących po pierwszej lampie, ponieważ fala nośna stacji pożądanej jest modulowana, jeśli się tak można wyrazić, przez samą modulację (a nie falę nośną) stacji niepożądanej. Modulacja skrośna nie da się więc usunąć przez zwiększenie liczby obwodów strojonych za pierwszą lampą; właściwe rozwiązanie polega na polepszeniu selektywności przed pierwszą lampą, aby uniemożliwić niepożądanym napięciom wejściowym przedostanie się na siatkę pierwszej lampy, co daje się osiągnąć przez zastosowanie wejściowych filtrów widmowych lub takich selektod (lampy o zmiennym nachyleniu charakterystyki), które posiadają szczególnie korzystny z punktu widzenia modulacji skrośnej przebieg charakterystyki.



Wyjaśniliśmy już poprzednio, że wzmocnienie zwiększa się wraz ze wzrostem czynnego na siatce napięcia wielkiej częstotliwości. A więc zmienna (modulowana) amplituda niepożądanej stacji, która oczywiście powoduje odpowiednie wahania całkowitego napięcia na siatce, sprawia, że pożądana fala nośna jest wzmacniana w różnym stopniu, zależnie od chwilowej wartości głębokości modulacji niepożądanego sygnału. Pożądana fala nośna staje się więc modulowana, a niepożądany sygnał — nierozerwalnie związany z sygnałem właściwym.

Przypuśćmy teraz, że stacja pożądana nadaje normalnie swój program, a ponadto pracuje jednocześnie stacja niepożądana, wysyłając sygnał modulowany w warunkach wyjaśnionych wyżej. Usłyszymy obecnie o-

Reasumując powyższe rozważania, stwierdzamy, że *modulacja skrośna nie ma nic wspólnego z normalną interferencją*, co można łatwo zrozumieć, biorąc pod uwagę następujące fakty:

1. Nie występują żadne zakłócenia w odbiorze, gdy sygnał niepożądany nie jest modulowany.

2. Jeśli stacja pożądana jest zupełnie nieczynna, to mimo działania stacji niepożądanej, nadającej sygnały modulowane, nie słyszymy ich w głośniku; natomiast stają się one słyszalne z chwilą, gdy stacja pożądana zaczyna promieniować choćby tylko falę nośną.

Warto zaznaczyć, że zjawisko analogiczne do modulacji skrośnej stanowi t. zw. przydźwięk modulacyjny, polegający na pow-

szechnie znanym fakcie wzrostu buczenia z chwilą dostrojenia odbiornika do stacji nadawczej. Objaw ten występuje wówczas, gdy napięcie małej częstotliwości wskutek niedostatecznego filtrowania przedostaje się na siatkę pierwszej lampy i moduluje sygnał wejściowy.

W praktyce zjawisko modulacji skrośnej polega zazwyczaj na tym, że przy dostrojeniu odbiornika do żądanej (najczęściej słabej) stacji, słyszy się modulację silnej stacji lokalnej, podczas gdy w nieobecności fali nośnej pożądanej stacji rozgłośnia lokalna przestaje być słyszana.

Postaramy się teraz ująć cyfrowo zjawisko modulacji skrośnej. W tym celu wprowadzimy pojęcie *spółczynnika modulacji skrośnej, który przedstawia stosunek procentowy między głębokością modulacji, wywołanej na fali nośnej stacji pożądanej przez stację niepożądaną, a głębokością modulacji samej stacji pożądanej, w założeniu, że obie stacje są jednakowo silnie modulowane.*

Przypuśćmy, że na siatce sterującej lampy w. cz. występuje sygnał pożądany — V_1 oraz sygnał przeszkadzający — V_2. Wówczas można wykreślić krzywą, która ilustruje zależność, istniejącą między wzmocnieniem A_1 pożądanego sygnału, a napięciem fali nośnej sygnału V_2 (rys. 3). Jak widać z krzywej, wzmocnienie sygnału pożądanego zależy od napięcia przeszkadzającego, przy czym jest rzeczą jasną, że o ile napięcie V_2 jest modulowane, występuje modulacja sygnału pożądanego, ponieważ wzmocnienie tego sygnału zmienia się w takt modulacji sygnału przeszkadzającego.

Jak wiadomo, prąd anodowy lampy można wyrazić za pomocą następującego wzoru:

$$i_a = i_o + \alpha v_s + \beta v_s^2 + \gamma v_s^3$$

lub

$$i_a = i_o + S_1 v_s + \frac{1}{2} S_2 v_s^2 + \frac{1}{6} S_3 v_s^3 + \ldots$$

We wzorze tym:

ia = prąd anodowy;

io = składowa stała prądu anodowego;

vs = zmienne napięcie na siatce;

$S_1 = \alpha$ = nachylenie charakterystyki;

$S_2 = 2\beta$ = nachylenia krzywej, która przedstawia nachylenie charakterystyki w funkcji ujemnego napięcia siatki;

$S_2 = 6\gamma$ = nachylenie krzywej, która przedstawia S_2 w funkcji ujemnego napięcia siatki.

W przypadku modulacji skrośnej na siatce sterującej lampy w. cz. występują dwa sygnały:

1. Sygnał pożądany $V_1 \cos \omega_1 t$.
2. Sygnał niepożądany $V_2 \cos \omega_2 t$.

Na siatce występuje więc napięcie zmienne:

$$v_s = V_1 \cos \omega_1 t + V_2 \cos \omega_2 t$$

Uwzględniając tylko wyrażenia, zawierające $\cos \omega_1 t$ i pomijając wielkości rzędu wyższego niż trzeci, otrzymujemy:

$$i_{a\,1} = \alpha V_1 \cos \omega_1 t \left(1 + \frac{3}{4}\frac{\gamma}{\alpha} V_1^2 + \frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha} V_2^2\right)$$

Ponieważ modulacja skrośna występuje głównie przy odbiorze słabej stacji pożądanej, więc V_1 jest małe, a zatem wzór przybiera poniższą postać:

$$i_{a\,1} = \alpha V_1 \cos \omega_1 t \left(1 + \frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha} V_2^2\right)$$

Ze wzoru tego wynika, jak to zresztą zaznaczyliśmy wyżej, że wzmocnienie pożądanego sygnału zależy od amplitudy sygnału przeszkadzającego V_2. Gdy sygnał przeszkadzający jest modulowany, należy we wzorze powyższym zastąpić V_2 przez V_2 $(1 + m_2 \cos pt)$, gdzie m_2 oznacza głębokość modulacji stacji przeszkadzającej; a p — częstotliwość modulacji tej stacji.

Z podstawienia wynika:

$$i_{a\,1} = \alpha V_1 \cos \omega_1 t \left\{1 + \frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha} V_2^2 \left(1 + \frac{1}{2} m_2^2\right) + 3 \frac{\gamma}{\alpha} V_2^2 m_2 \cos pt\right\}$$

Głębokość modulacji, wywołana przez stację przeszkadzającą wynosi zatem:

$$\frac{3 \frac{\gamma}{\alpha} V_2^2}{1 + \frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha} V_2^2 \left(1 + \frac{1}{2} m_2^2\right)} m_2$$

Zgodnie z podaną uprzednio definicją spółczynnika modulacji skrośnej należy powyższe wyrażenie podzielić przez głębokość modulacji stacji pożądanej, uwzględniając założenie co do jednakowości głębokości modulacji obydwóch stacyj.

Zatem spółczynnik modulacji skrośnej równa się:

$$K = \frac{3\frac{\gamma}{\alpha}V_2^2}{1+\frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha}V_2^2\left(1+\frac{1}{2}m_2^2\right)}$$

Dla małych wartości V_2 można napisać:

$$K = 3\frac{\gamma}{\alpha}V_2^2$$

Ze wzoru tego wynika, że spółczynnik modulacji skrośnej jest niezależny od wielkości pożądanego sygnału, natomiast jest proporcjonalny do kwadratu napięcia przeszkadzającego.

Ponadto wzór ten wskazuje, że selektody powinny mieć taki przebieg charakterystyki, aby stosunek $\frac{\gamma}{\alpha}$ lub, co na jedno wychodzi, $\frac{S_3}{S_1}$ był jak najmniejszy.

W praktyce jest rzeczą ważną wiedzieć, jaka jest wielkość dopuszczalnych na siatce sterującej napięć zmiennych dla określonego spółczynnika modulacji skrośnej.

Na rysunku 4-tym podane są krzywe, przedstawiające dopuszczalne skuteczne napięcie zmienne (przeszkadzające) na siatce sterującej pentody - selektody *AF 3* w funkcji nachylenia charakterystyki, t. j. — innymi słowy — dla różnych ujemnych napięć siatki. Krzywe te zostały wykreślone dla spółczynnika modulacji skrośnej, wynoszącego *6%*. Każda z trzech krzywych odpowiada innej wartości napięcia siatki osłonnej (*100 V*, *85 V* i *60 V*).

Uwzględniając, że spółczynnik modulacji skrośnej jest proporcjonalny do kwadratu napięcia przeszkadzającego, występującego na siatce sterującej, można obliczyć na podstawie powyższych krzywych dopuszczalne napięcie dla innych wartości spółczynnika *K*.

Przy napięciu siatki osłonnej *100 V* i nachyleniu charakterystyki *1 μ A/V*, dopuszczalne napięcie wynosi ok. *0,9 V* (dla *6%* modulacji skrośnej). Dla *3%* napięcie to będzie oczywiście równe $\sqrt{\frac{3}{6}} \cdot 0{,}9 = 0{,}64$ *V*.

Inż. K. Witkowski

Montaż odbiorników uniwersalnych

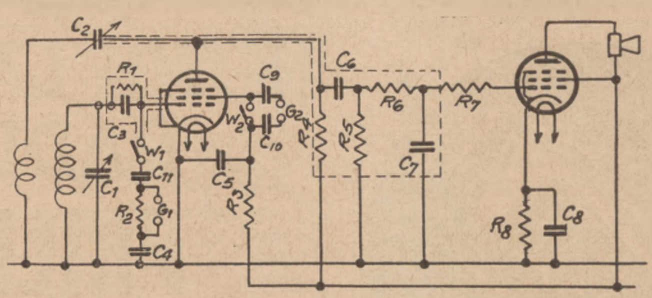
Odbiornik uniwersalny wykazuje na ogół przy załączaniu go do sieci prądu zmiennego większą skłonność do zniekształceń, wywołanych przydźwiękiem sieci, aniżeli analogiczny odbiornik, skonstruowany jako aparat wyłącznie zmiennoprądowy. Zjawisko to wywołane zostaje wskutek wielorakich przyczyn. Przede wszystkim w odbiorniku uniwersalnym chassis aparat posiada zazwyczaj pewien potencjał zmienny względem ziemi, tak że cały układ wystawiony jest na działanie pola zmiennego. Odbiornik dla prądu zmiennego natomiast posiada zawsze chassis uziemione (nie mówiąc tu oczywiście o odbiornikach specjalnych, gdzie sprawa ta może przedstawiać się inaczej. Dalej — obwody żarzenia odbiornika uniwersalnego, załączone bezpośrednio do sieci prądu zmiennego, mogą również powodować powstawanie stosunkowo silnych pól zmiennych. Ponadto, stosowane zazwyczaj w odbiornikach uniwersalnych, prostowanie jednopołówkowe stwarza pewne trudności przy filtrowaniu napięcia anodowego, zwłaszcza w wypadku, gdy mamy do czynienia z większymi prądami anodowymi. Należy się tu jeszcze liczyć z faktem, że przy prostowaniu jednopołówkowym składowa zmienna, płynąca przez kondensatory filtru jest znacznie większa i może również powodować powstawanie szkodliwych pól.

Ze względu na to, że budowa odbiorników uniwersalnych ma znacznie rzadziej miejsce, nie od rzeczy będzie wskazać tu na pewne szczegóły, na które przy budowie aparatów uniwersalnych powinien być kładziony specjalny nacisk.

Aby zapobiec poruszonym na wstępie wpływom pól statycznych należy przede wszystkim dążyć do starannego zaekranowania przewodów siatkowych w obwodach małej częstotliwości. Ekranowanie to musi być tym dokładniejsze, im większe jest wzmocnienie pomiędzy danym punktem układu a głośnikiem.

W ten sposób wystarczy na ogół zaekranowanie przewodów siatkowych przy lampie głośnikowej oraz w obwodach anodowych lampy poprzedzającej lampę głośnikową przy pomocy *izolacyjnej rurki ekranowanej*. Rzadko potrzebnym natomiast okazuje się tu ekranowanie lub zamykanie w pudłach ekranujących poszczególnych elementów sprzęgających w obwodach.

Przy ekranowaniu przewodów położonych w obwodach siatkowych należy zastanowić się, w jakim stopniu ekranowanie tych przewodów jest konieczne. Najwyraźniej można objaśnić to na podstawie konkretnych schematów połączeń odbiorników (rys. 1). Przedstawiony został tu detektor siatkowy z pentodą wielkiej częstotliwości sprzężony oporowo z lampą głośnikową. W obwodzie siatki sterującej lampy detekcyjnej znajduje się. złożony z oporu R_1 i kondensatora C_3 mostek detekcyjny oraz obwody dla dołączenia adaptera gramofonowego w postaci gniazd adapterowych oraz wyłącznika adapterowego. Siatka lampy demodulacyjnej jest oczywiście najbardziej czułym punktem układu jeśli chodzi o wrażliwość na indukowanie przydźwięku sieciowego. Z tego też powodu przewody te oraz części bezpośrednio z nimi połączone otrzymują ekranowa-

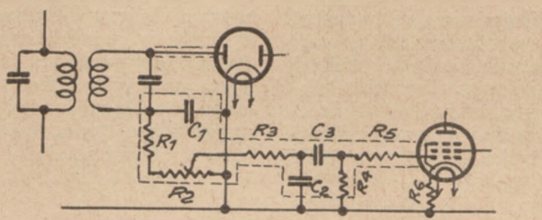


Rys. 1 Detektor siatkowy i lampa głośnikowa

nie, łączące się również z ekranującą kapą dla doprowadzenia do siatki sterującej lampy detekcyjnej.

Zasadniczo silną wrażliwość na indukowanie przydźwięku sieciowego wykazują tylko te części obwodu siatkowego, które w odniesieniu do przewodu zerowego w odbiorniku oraz do chassis wykazują znaczniejszą oporność pozorną dla prądów o częstotliwości sieciowej (50 okresów). Tylko te obwody wymagają odpowiedniego ekranowania, natomiast zbyteczným okazuje się ekranowanie pod tym kątem widzenia obwodów strojeniowych wielkiej częstotliwości, które posiadają dla prądów o częstotliwości przemysłowej oporność rzędu zaledwie kilku omów. Podobnie ekranowanie w obwodzie adapterowym przewodów pomiędzy przełącznikiem a gniazdkami adapterowymi jest mało uzasadnione i winno być stosowane jedynie w wypadkach wyjątkowych, gdyż z chwilą zamknięcia kontaktów przełącznika obwód siatkowy lampy detekcyjnej połączony zostaje z ziemią poprzez nieznaczną oporność adaptera, wynoszącą dla prądów akustycznych co najwyżej kilkadziesiąt tysięcy omów. Ma to miejsce zwłaszcza wówczas, gdy do reprodukcji użyty zostaje niskoomowy adapter, którego impedancja jest rzędu zaledwie kilkuset omów, albo przy użyciu adaptera elektrodynamicznego. Jeśli chcemy, by odbiornik przy odłączanych przewodach adapterowych nie ujawniał przydźwięku sieci nawet w momentach chwilowego zamykania wyłącznika W_1, wówczas należy umieścić równolegle do gniazdek adapterowycn opór rzędu 50.000 omów.

Nieodzownym warunkiem dobrego odtwarzania płyt gramofonowych pozostaje jednak zawsze odpowiedni dobór wielkości kondensatora C_1. Zasadniczym zadaniem tego kondensatora jest uniknięcie zwarć sieci do ziemi. Ze względu na jakość odtwarzania, pojemność tego kondensatora nie powinna być mniejsza od 0,5 mikrofarada, jakkolwiek przy tej pojemności kondensator nie stanowi już żadnej ochrony dla porażeń obsługi. Z tego też założenia wychodząc należy właściwie łączyć adapter poprzez transformator, wyposażony w ekran elektrostatyczny, ewentualnie w postaci uzwojenia ekranującego, pomiędzy uzwojeniami pierwotnym i wtórnym.



Rys. 2 Detektor diodowy z obwodami sprzęgającemi.

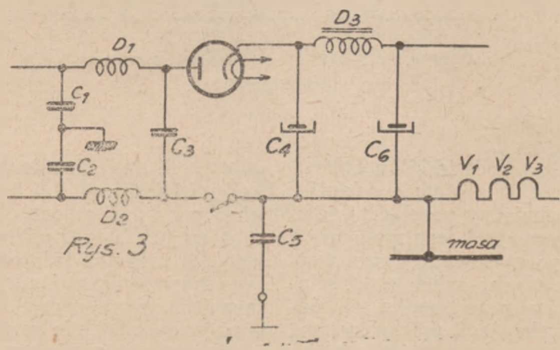
W celu zmniejszenia do minimum impedancji siatki sterującej detektora również i przy odbiorze radiowym w stosunku do

przewodu zerowego odbiornika należy zmniejszyć jak najbardziej wypadkowy opór mostku detekcyjnego przez zmniejszenie oporu R_1 poniżej 1,5 lub nawet poniżej 1 megoma, aż do 0,7 megoma.

Z punktu widzenia techniki montażowej sprawa ta wygląda mniej więcej następująco: Mostek detekcyjny, składający się z oporu R_1 i kondensatora C_3 umieszczony zostaje w kapie ekranującej, zawierającej doprowadzenie do siatki sterującej lampy detekcyjnej. Od tej kapy wyprowadzone są dwa przewody — jeden, starannie ekranowany do kontaktu W_1 wyłącznika adaptera, drugi ewentualnie nieekranowany do obwodu strojonego. Ekranowanie tego drugiego przewodu może być konieczne jedynie ze względu na ewentualnie mogące powstać sprzężenia wielkiej częstotliwości, a więc wówczas, jeśli odbiornik posiada stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości. Połączenie ekranowanego przewodu do siatki sterującej lampy detekcyjnej z masą odbiornika może nastąpić tylko w jednym ściśle

sterującej lampy detekcyjnej po wzmocnieniu wywołuje w w obwodzie anodowym lampy wyjściowej napięcie zmienne rzędu *5 V*. Z drugiej strony, występujące w obwodach żarzeniowych odbiornika stosunkowo silne prądy zmienne, bo wynoszące ok. *0,2 A*, mogą wywołać na niektórych połączeniach łatwa spadki napięć rzędu *1 mV* (wystarczy do tego oporność danego połączenia rzędu *0,005 oma*, którą przedstawia sobą miedziany przewód połączeniowy średnicy *0,5 mm* o długości *6 cm*). Unieszkodliwienie takich spadków napięć może mieć miejsce jedynie wówczas jeśli kładzie się nacisk do właściwego „*sprowadzania*" czułych punktów odbiornika do jednego miejsca połączenia.

Biorąc pod uwagę czułość obwodów siatkowych lampy detekcyjnej należy, wobec istnienia w chwili obecnej na rynku już dostatecznie wydajnych adapterów, dążyć do wyłączenia obwodów adaptera z obwodów siatki sterującej lampy detekcyjnej, umieszczając raczej gniazdka dla dołączenia adaptera w obwodzie siatki osłonnej tej lampy.



Rys. 3

określonym punkcie, a mianowicie bezpośrednio z kontaktem katody i metalizacji w podstawce lampy detekcyjnej. W przeciwnym wypadku, t. j. wówczas, gdyby połączenie nastąpiło w innym punkcie, istnieje obawa indukowania przydźwięku sieci. Ta sama reguła powinna być zastosowana również przy łączeniu kondensatora C_1, którego dolna okładzina (połączona z masą) winna być doprowadzona do tegoż punktu podstawki lampowej, oraz przy łączeniu dolnego punktu obwodu strojonego. Tylko w ten sposób można uzyskać sprowadzenie wszystkich obwodów, załączonych do siatki sterującej detektora, do wspólnego „*punktu zerowego*".

Zabiegi powyższe stają się zupełnie usprawiedliwione, jeśli zważymy, że układ, przedstawiony na rys. 1 daje przy zastosowaniu nowoczesnych lamp wzmocnienie małej częstotliwości rzędu 5000. Wynika stąd, że napięcie *1 mV*, przyłożone do podstawki

Wzmocnienie uzyskane w ten sposób jest wprawdzie nieco, bo około 50% mniejsze, ale odpowiednio wielki sygnał, dostarczony przez adapter może z łatwością rekompensować tę stratę, a jeśli nawet moc wyjściowa, osiągalna w tym układzie będzie nieco mniejsza, to z drugiej strony zyskujemy poważny atut w postaci prostszych obwodów siatki sterującej detektora i bardziej stabilnej pracy tej lampy. Układ taki przedstawiony jest w rys. 1, gdzie alternatywnie gniazdka adapterowe zostały włączone do obwodu siatki osłonnej. Adapter załączony jest poprzez kondensatory C_9 i C_{10}. Doprowadzanie napięcia dla siatki osłonnej odbywa się poprzez opór R_9 o wartości rzędu 10.000 omów. Przy zamknięciu wyłącznika W_2 adapter zostaje wyłączony przez zwarcie jego odprowadzenia; jednocześnie z tym wyłączony zostaje opór R_9, wskutek czego siatka osłonna otrzymuje nieco wyższe napięcie pracy. Zaznaczyć tu wypada, że dla

zupełnie podobnych powodów z jakich poleca się łączenie obwodów siatki sterującej „*do jednego punktu*", zaleca się również załączenie jednej z okładzin kondensatora C_5 bezpośrednio do kontaktu katodowego podstawki lampowej detektora. Jeśli w odbiorniku zastosowana została lampa typu *CL 4*, wówczas układ taki wykazuje na ogół czułość nawet przy zwykłych adapterach gramofonowych, natomiast w wypadkach, gdy stosowana jest lampa wyjściowa o mniejszym nachyleniu, to przy tym sposobie załączania adaptera może się okazać konieczne zastosowanie transformatora podwyższającego o przekładni *1 : 3* lub *1 : 5*. Wówczas uzwojenie wtórne umieszczone zostaje bezpośrednio w obwodzie siatki osłonnej, odpadają kondensatory C_9 i C_{10}, a wyłączanie adaptera odbywa się przez zwieranie uzwojenia wysokozwojowego.

Z kolei przechodzimy do omówienia wpływów, jakie mogą być przyjęte przez obwody sprzęgające pomiędzy lampą detekcyjną i małej częstotliwości oraz bezpośrednio przez obwody siatkowe lampy głośnikowej. Siłą rzeczy obwody te są już znacznie mniej czułe na wpływy, choć w niejednym wypadku należy i tu stosować specjalne środki ostrożności. Przewody, które w tym wypadku powinny być ekranowane oznaczone są na rys. 1. Jeśli przewód od anody lampy detekcyjnej do kondensatora reakcyjnego jest stosunkowo długi i przytym wskutek sąsiedztwa z przewodami zasilającymi narażony na indukowanie w nim przydźwięku sieci należy go koniecznie ekranować. Nadto koniecznym w tym wypadku jest przestrzeganie reguły, by stator kondensatora reakcyjnego łączył się z anodą lampy detekcyjnej, natomiast rotor jego z górnym końcem cewki reakcyjnej. Jeśli w odbiorniku zastosowana została lampa wyjściowa o dużym nachyleniu (np. *CL 4*) należy w celu zapobiegania powstawaniu pasorzytniczych drgań o bardzo wielkiej częstotliwości umieścić w doprowadzeniu do siatki sterującej bezpośrednio przy kontakcie siatkowym na lampie bezindukcyjny opór tłumiący R_5. Wybór punktów dołączenia do masy oporu R_5 i kondensatora C_7 jest już w wybitnym stopniu mniej krytyczny jak w obwodach siatkowych detektora.

W odbiornikach superheterodynowych spotkamy się na ogół raczej z układami w rodzaju przedstawionego na rys. 2, a więc detektor diodowy i przynależne do niego obwody oporowo - pojemnościowe. Z obwdami wrażliwej na przydźwięk lampy głośnikowej (ew. pentody małej częstotliwości) łączą się przewody i części składowe mostku detekcyjnego, wraz z obwodem pośredniej częstotliwości i doprowadzeniami do diody. Przewód pomiędzy filtrem pośredniej częstotliwości a anodą diody nie może być ekranowany ze względu na pojawiające się potencjały szybkozmienne. Również kłopotliwym byłoby ekranowanie części mostku detekcyjnego i dlatego poleca się umieszczenie wszystkich części, należących do obwodu detekcji w odzielnej przegrodzie ekranującej. Pozostałe elementy sprzęgające, łączące się z siatką sterującą małej częstotliwości należy również umieścić w miarę możności w tej przegrodzie, w której rzecz oczywista, nie mogą przebiegać przewody żarzenia lamp. Dopiero ostatnie połączenie do samej siatki sterującej winno być ekranowane przy pomocy koszulki ekranującej. Reguła: „*sprowadzanie do jednego punktu*" powinna być oczywiście przestrzegana również i w tym wypadku.

Dużo uwagi przy budowie odbiornika uniwersalnego należy poświęcić również części zasilacza sieciowego, który przy niewłaściwej budowie może być źródłem poważniejszych zakłóceń, wywołanych przede wszystkim silnym wpływem zakłóceń doprowadzonych poprzez sieć. Na rys. 3 przedstawiony jest zasadniczy układ zasilacza. Największy udział w usunięciu zakłóceń przyjmuje tu filtr sieciowy, umieszczony w przewodach doprowadzeniowych od strony sieci. Dławiki wielkiej częstotliwości D_1 i D_2 mają na celu zamknięcie drogi prądom zakłóceniowym, płynącym ze sieci. Należy tu podkreślić, że jedynym racjonalnym jest umie-

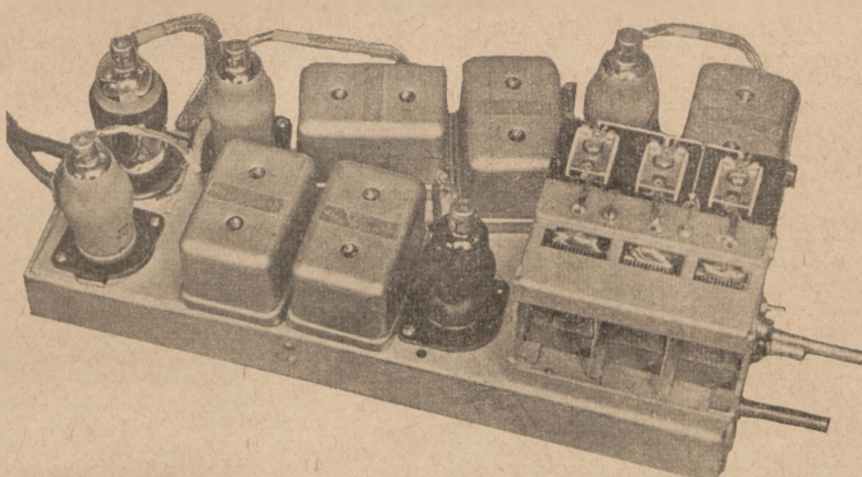
szczenie kondensatora blokującego napięcia zakłóceniowe idąc od strony sieci — za dławikami, a więc jako kondensator C_3. Obwód napięć zakłóceniowych od przewodów sieciowych zamykają się drogą poprzez dławik D_1 — kondensator C_3 i dławik D_2. Te trzy elementy można rozpatrywać jako potencjometr, w którym oporność pozorna obu dławików jest duża, natomiast opór pozorny kondensatora C_3 stosunkowo bardzo mały, wobec czego spadek napięcia powstający na kondensatorze C_3 i doprowadzony do zacisków wejściowych zasilacza jest bardzo mały i w ten sposób do odbiornika doprowadzona zostaje tylko mała część napięć zakłóceniowych. Z takim umieszczeniem kondensatora przeciwzakłóceniowego wiąże się również łatwiejsze usunięcie przydźwięku modulacyjnego, jaki może nieraz powstać w odbiornikach o małej czułości i przy mało wydajnych antenach. Uziemienie dla napięć wielkiej częstotliwości w odbiorniku powinno być wykonane przy pomocy kondensatora C_5. Natomiast częstokroć spotykane uziemianie obu przewodów sieci przed wejściem do odbiornika przy pomocy kondensatorów C_1 i C_2 jest zupełnie niewłaściwe, gdyż w ten sposób masa odbiornika znajduje się na potencjalne nieustalonym w stosunku do ziemi. Gdyby natomiast punkt środkowy kondensatorów C_1 i C_2 połączony został z masą odbiornika, wówczas dławik umieszczony w przewodzie dolnym zostaje zwarty dla prądów wielkiej częstotliwości i jednocześnie z tym skuteczność filtru sieciowego zmniejszona zostaje bardzo wydatnie, zwłaszcza wówczas, jeśli górny przewód sieci jest uziemiony w elektrowni lub w podstacji.

Dalej wynika z praktyki, że wyłącznik, sieciowy zmontowany zazwyczaj wspólnie z regulatorem siły głosu, winien być umieszczony pomiędzy filtrem sieciowym i masą odbiornika, gdyż tylko w ten sposób oba przewody doprowadzeniowe do wyłącznika po włączeniu znajdują się w układzie w punkcie bliskim masie odbiornika. Nadto należy zważać, aby prądy zmienne o większym natężeniu nie były prowadzone z pominięciem oddzielnych przewodów poprzez masę odbiornika. Przypadek ten ma miejsce, jeśli np. jeden z biegunów wyłącznika sieciowego, oba kondensatory elektrolityczne filtru anodowego i kondensator uziemiający chassis nie zostają połączone ze sobą przy pomocy oddzielnego przewodu miedzianego o odpowiednim przekroju i dobrze lutowanego, ale łączone są po prostu na styk z masą odbiornika. Połączenie tego przewodu łączącego z masą odbiornika powinno nastąpić tylko w jednym punkcie i to przy włókpie żarzeniowym lampy V_1, tak jak to zaznaczono w rys. 3. Jeśli bowiem dopuścimy, by stosunkowo silne prądy ładowania kondensatorów C_1 i C_8 oraz prąd żarzenia lampy płynęły poprzez chyassis, wówczas nie możemy mieć pełnej gwarancji, by pomiędzy poszczególnymi punktami chassis nie występowały nadmiernej wielkości napięcia zmienne, mogące wywołać indukowanie przydźwięku. Zjawisko to szczególnie łatwo może powstać w odbiornikach zbudowanych na żelaznym chassis, i dlatego należy ściśle przestrzegać zasady dokładnego łączenia poszczególnych części i obwodów odbiornika przy pomocy dokładnie lutowanych przewodów połączeniowych o właściwie dobranych przekrojach.

M. Kuczyński

Odbiornik samochodowy RT. 1572 A

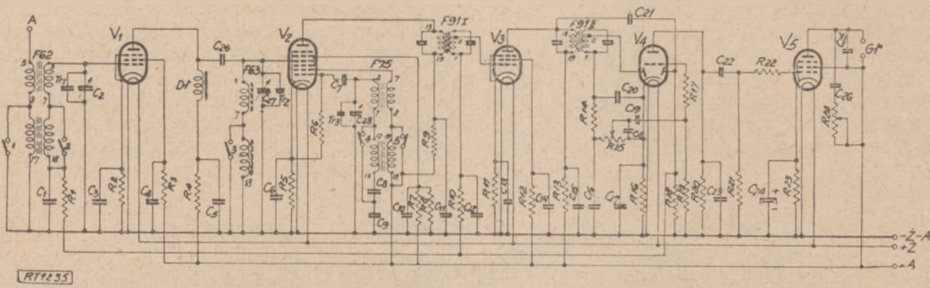
Zainteresowanie odbiornikami samochodowymi rośnie dosłownie z dnia na dzień, czego najlepszym dowodem jest popyt na odbiorniki samochodowe pochodzenia fabrycznego. Pierwsza nasza próba poczyniona w tym kierunku w postaci zamieszczonego w n-rze 4/38 opisu odbiornika mieszanego samochodowego i na prąd zmienny spotkała się z ogólnym zainteresowaniem szerokiej rzeszy Czytelników. W chwili obecnej sprawa budowy odbiorników posunęła się poważnie naprzód, a to przede wszystkim dzięki ukazaniu się na rynku czerwonych lamp serii „*E*", które na naszym rynku pojawiły się najpierw jedynie w odbiornikach samochodowych. Należy tu wprawdzie podkreślić, że amatorska budowa odbiornika samochodowego jest trudniejsza od budowy nawet bardziej skomplikowanej superheterodyny sieciowej, a z drugiej strony skonstruowana amatorskimi środkami superheterodyna samochodowa pod względem mechanicznym i trwałości musi ustąpić odbiornikowi fabrycznemu. Składają się na to różne przyczyny, z których jako najważniejszą należy podkreślić brak odpowiednich części składowych (poza lampami) specjalnie przystosowanych do ciężkich warunków pracy odbiornika samochodowego. O ile bowiem w skład aparatu samochodowego pochodzenia fabrycznego wchodzą po większej części elementy składowe specjalnie do tego celu skonstruowane, o tyle w opisanym odbiorniku, ze względu na brak na rynku innych części składowych, montaż musiał być wykonany ze zwykłych podzespołów, przeznaczonych w zasadzie do pracy w amatorskich odbiornikach domowych. Z tego też powodu przy budowie odbiornika musiały znaleźć zastosowanie specjalne środki ostrożności, dzięki którym odbiornik posiada wszystkie cechy wysokowartościowej superheterodyny, a dzięki dużej wydajności pozwala na otrzymanie dobrego odbioru szeregu stacji nawet w trudnych warunkach odbioru śródmiejskiego w ciasnych ulicach i w bezpośrednim sąsiedztwie tramwajów i innych samochodów wywołujących poważne zakłócenie. Odbiornik ten oczywiście, tak jak wszystkie nawoczesne odbiorniki samochodowe, nie jest wyposażony w zakres krótkofalowy, którego praca w ciężkich warunkach w samochodzie byłaby wątpliwej jakości.



Układ odbiornika.

Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na *rys. 1.* Jest to siedmioobwodowa

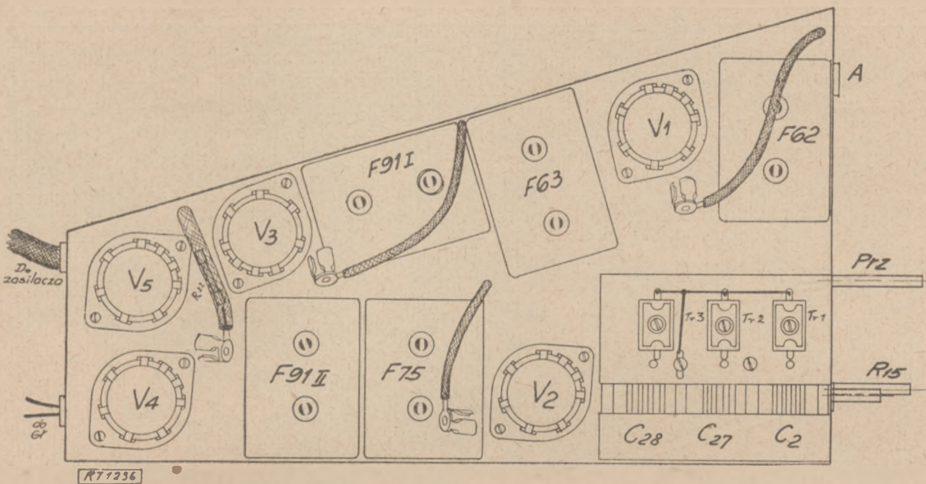
superheterodyna wyposażona w 5 nowoczesnych lamp samochodowych czerwonej serii „*E*". Odbiornik posiada stopień wstępny z nową bezszumną pentodą wielkiej częstotliwości *EF 8*, która przyczynia się do znacznego polepszenia wierności odtwarzania, gdyż szumy własne tej lampy, które później wzmocnione zostają przez następne cztery lampy, dzięki specjalnej konstrukcji zmniejszone zostały do minimum. Z tego też powodu lampa ta przeznaczona jest specjalnie do pracy w stopniu wejściowym. Następna lampa jest oktodą, pracującą w układzie czeniu lakierem ustalającym okazują się dostatecznie trwałe. Przechodzeniez zakresu długofalowego na średniofalowy odbywa się przez zwieranie cewek długofalowych: antenowej i siatkowej. Strojenie pierwszego obwodu drgań odbiornika odbywa się przy pomocy kondensatora zmiennego C_2. Górny punkt tego obwodu łączy się z siatką sterującą pierwszej lampy V_1 odbiornika, którą jest bezszumną pentoda wielkiej częstotliwości. Dolny punkt jest dla prądów wielkiej częstotliwości uziemiony poprzez kondensator C_1, który wespół z oporem R_1 sta-



Rys. 1.

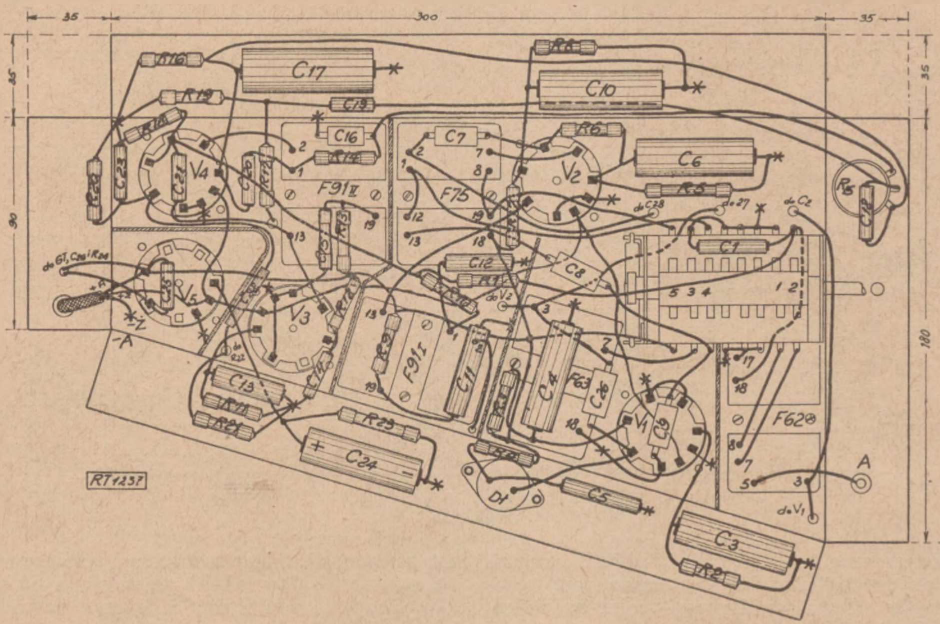
oscylatora oraz jako lampa modulacyjna. Po niej następuje lampa wzmacniajca pośredniej częstotliwości, dalej duodioda detekcyjna wraz z triodą małej częstotliwości, a na końcu 9-watowa pentoda głośnikowa.

Prądy szybkozmienne otrzymane z anteny (o pracy anteny i sposobach jej założenia mowa jest w oddzielnym punkcie) doprowadzone zostają do gniazdka antenowego *A* i stąd przepływają poprzez cewki antenowe średnio- i długofalową do masy odbiornika, połączoną z masą samochodu. Z temi cewkami sprzężone są indukcyjnie odpowiednio cewki średnio- i długofalowa pierwszego obwodu strojonego. Są to cewki z rdzeniem ferromagnetycznym, które jak wykazała praktyka podczas dłuższych prób jazdy samochodu nawet na ciężkich drogach przy właściwym montażu i starannym zabezpienowi człon odsprzęgający dla napięcia regulacyjnego automatycznej regulacji siły głosu. Napięcie to doprowadzone zostaje następnie poprzez cewki pierwszego obwodu strojonego do siatki sterującej lampy V_1. W katodzie lampy V_1 umieszczony jest opór R_2, na którym przepływający przezeń prąd emisyjny katody powoduje powstanie ujemnego napięcia siatkowego. Napięcie to odsprzężone jest przy pomocy kondensatora C_3. Napięcia siatki osłonnej oraz anody lampy V_1 są nieco zredukowane w stosunku pełnego napięcia anodowego odbiornika, co ma na celu zmniejszenie pobudliwości do odbiornika i ewentualnej skłonności do oscylacji. Dzięki tym środkom ostrożności odbiornik pracuje bardzo spokojnie i stabilnie. Oba wspomniane opory odsprzężne są przy pomocw kondensatorów — C_4 i C_5.



Rys. 2.

Sprzężenie pomiędzy pierwszym i drugim stopniem odbiornika wykonane jest przy pomocy członu dławikowo - pojemnościowego. Jakkolwiek układ rezonansowy, pozwala na otrzymanie nieco większego spółczynnika sprawności, to jednak ze względu na solidną budowę odbiornika i dążenie do uniknięcia - jakichkolwiek słabszych miejsc, ja-

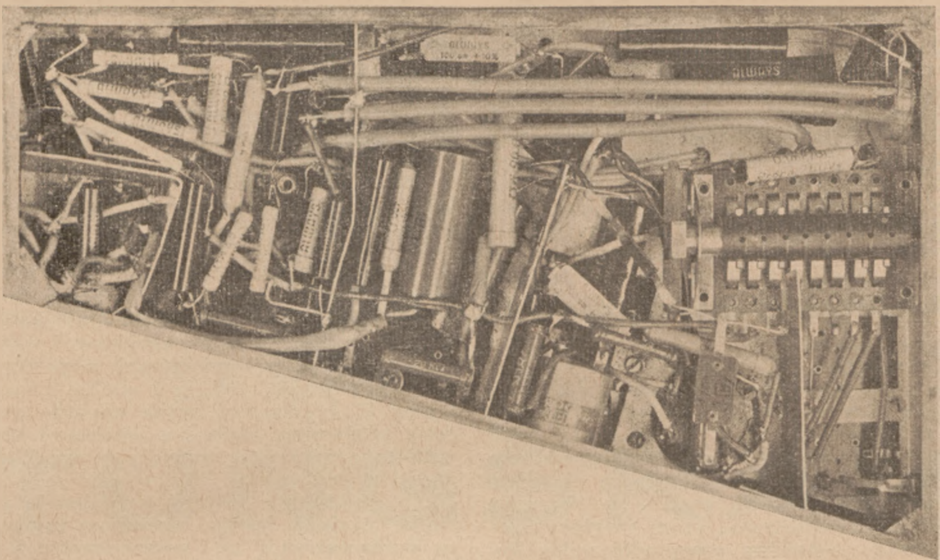


Rys. 3.

kiem byłoby w tym wypadku niewątpliwie umieszczenie statora drugiego członu agregatu kondensatorowego pod napięciem anodowym przemawiało za zaniechaniem tego sposobu sprzężenia. Z drugiej strony rozpatrując tę sprawę z punktu widzenia korzystnego sprzężenia i uniknięcia ewentualnych szkodliwych rezonansów, mogących wyniknąć z pojemności własnych dławika sprzęgającego, sprawa przedstawia się tu o tyle korzystnie, że odbiarnik nie posiada zakresu krótkofalowego, na którym takie rezonsase mogłyby wystąpić w stopniu umniejszającym walory odbiornika.

Drugi obwód strojony odbiornika zbudowany jest podobnie do pierwszego obwodu, z tą jednak różnicą, że cewki łączą się bezpośrednio swym dolnym końcem z masą odbiornika, gdyż lampa V_2 pracuje przy stałym początkowym potencjale siatkowym, tj. bez samoczynnej regulacji antifadingowej. W ten sposób oktoda V_2 otrzymuje korzystniejsze warunki pracy na najkrótszych falach zakresu średniofalowego, gdzie już daje się przy bardzo silnej regulacji antifadingowej zauważyć lekkie odchylenie częstotliwości oscylatora. Oktoda V_2 otrzymuje stałe ujemne napięcie siatkowe, uzyskane na oporze R_5 zablokowanym pojemnością C_6.

Pierwsza i druga siatka oktody stanowią oscylującą triodę heterodyny. Opór R_6 i kondensator C_7 tworzą mostek siatkowy, poprzez który następuje połączenie z obwodem drgań oscylatora. Obwód ten składa się z kondensatora strojeniowego C_{28}, oraz dwóch cewek — średnio- i długofalowej wraz z połączonymi z nimi w szereg kondensatorami paddingowymi średnio- i długofa-



Rys. 4.

lowym — odpowiednio: C_9 i C_5. Przechodzenie na zakres fal średnich odbywa się przy zwarciu cewki długo falowej i długofalowego kondensatora paddingowego C_8. Z ostatnio wspomnianymi dwiema cewkami obwodu drgań sprzężone są obie cewki reakcyjne oscylatora, umieszczone w obwodzie anodowym części triodowej oktody. Napięcie anodowe tej siatki równe jest pełnemu napięciu anodowemu odbiornika. Pzy pzechodzeniu na zakres śedniofalowy długofal cewka reakcyjna zostaje również zwarta.

W obwodzie anodowym oktody, w którym płyną powstałe z procesu heterodynowania prądy pośredniej częstotliwości, umieszczony jest obwód pierwotny pierwszego filtru pośredniej częstotliwości. Napięcie anodowe oktody, podobnie jak to było już przy lampie V_1, jest w stosunku do pełnego napięcia anodowego odbiornika zmniejszone przy pomocy opornika redukcyjnego R_9, zablokowanego kondensatorem C_{11}. Natomiast napięcie dla siatki osłonnej oktody otrzymuje się przy pomocy oddzielnego układu potencjometrycznego, utworzonego z oporów R_7 i R_8. Napięcie to odsprzężone jest przy pomocy kondensatora C_{10}. W ten sposób otrzymujemy bardzo stabilną pracę oktody nawet przy pewnych wahaniach napięcia anodowego.

Wtórny obwód pierwszego filtru pośredniej częstotliwości F_{01} I umieszczony jest w obwodzie siatkowym lampy pośredniej częstotliwości V_2. Siatka sterująca lampy V_3 nie jest załączona do górnego punktu obwodu, a tylko do odczepu cewki, a to w tym celu aby zmniejszyć ogólny stopień wzmocnienia odbiornika (który jak praktyka wykazała w tym układzie i przy zastosowaniu tego kompletu lamp jest ogromny). Dolny punkt omawianego obwodu łączy się poprzez człon odsprzęgający, złożony z kondensatora C_{12} i opou R_{10}, z obwodem napięcia regulacyjnego automatycznej regulacji siły odbioru, które stąd poprzez cewkę zostaje doprowadzone do siatki sterującej lampy V_3. Lampa V_3 jest nową pentodą-selktodą wielkiej częstotliwości o dużej skuteczności regulacji. Ujemne napięcie siatkowe tej lampy uzyskuje się na oporze R_{11}, odsprzęgając

je kondensatorem C_{11}. Napięcie dla siatki osłonnej lampy V_3 uzyskane zostaje przez redukcję pełnego napięcia anodowego odbiornika oporem R_{13}, zablokowanym pojemnością C *14*. Dla anody lampy *V 3* nie wyzyskuje się również pełnego napięcia anodowego odbiornika — tak jak to miało już miejsce przy lampie *V 1*—obniżając je przy pomocy oporu *R 13*. W obwodzie anodowym lampy pośredniej częstotliwości mieści się obwód pierwotny drugiego filtru pośredniej częstotliwości *F 91 II*, do którego załączony jest kondensator *C 21*, służący dla pobierania napięcia, z którego otrzymane zostaje napięcie automatycznej regulacji siły. Wtórny obwód tego filtru łączy się z diodą detekcyjną oraz z mostekiem detekcyjnym, składającym się zasadniczo z kondensatora *C 20* i oporu *R 15*. Dodatkowy opór *R 14* i kondensator *C 16* stanowią człon filtrujący, który słóży do niedopuszczenia do dalszych obwodów, które są obwodem małej częstotliwości, prądów z obwodów wielkiej częstotliwości, które mogłyby spowodować niestabilną pracę odbiornika. Podobną rolę odgrywa jeszcze kondensator *C 18*. Opór *R 15*, który jest potencjometrem, służy do ręcznej regulacji siły odbiornika.

Zdetektorowane napięcie małej częstotliwości, otrzymane na potencjometrze *R 15* doprowadzone zostaje poprzez kondensator *C 19*, do siatki sterujacej części triodowej duodiody - triody. Oddzielenie to jest konieczne ze względu na to, że obwód detekcji znajduje się w stosunku do przewodu zerowego odbiornika na potencjale dodatnim, równym wartości ujemnego napięcia siatkowego triody, które otrzymane zostaje w drodze spadku napięcia na oporze katodowym *R 16*, zablokowanym kondensatorem *C 17*. Doprowadzenie wspomnianego ujemnego napięcia odbywa się poprzez opory *R 19* i *R 17*, przy czym ten ostatni stanowi jeszcze jeden człon dla odfiltrowywania prądów wielkiej częstotliwości.

Napięcie pośredniej częstotliwości, pobrane z pierwszego obwodu drugiego filtru pośredniej częstotliwości doprowadzone zostaje do drugiej anody duodiody i po wyprowstowaniu daje na oporze *R 18* napięcie regulacyjne, doprowadzone następnie do lampy *V 1* i *V 3*.

Wzmocnione przez część triodową prądy małej częstotliwości powodują powstanie na oporze anodowym *R 20* napięć zmiennych akustycznych, które skolei poprzez kondensator oddzielający *C 22* i opór filtrujący *R 22* doprowadzone zostaje do siatki sterującej lampy *V 5*, będącej wyjściową pentodą głośnikową. Opór *R* 21 służy dla doprowadzenia do siatki sterującej lampy *V 5* ujemnego napięcia siatkowego, które uzyskane zostaje na oporze katodowym *R 23*, zablokowanym pojemnością *C 24*. Opór *R 22* zabiezpiecza odbiornik przed powstawaniem pasożytniczych drgań krótkofalowych w obwodzie siatkowym lampy *V 5*, posiadającej duże nachylenie i wskutek tego skłonnej w niektórych wypadkach do takich drgań. Anoda i siatka osłonna lampy *V 5* pobierają pełne napięcie anodowe odbiornika. Gniazdka wyjściowe aparatu zablokowane są kondensatorem *C 25*, dającym podstawowe zabarwienie audycji. Nadto oddzielnie zmontowany głośnik posiada regulację barwy, wykonaną zapomocą kondensatora *C 26* i potencjometru *R 24* (które nie są umieszczone jak zaznaczono w rysunku 1 w odbiorniku lecz w pudle głośnika, przy transformatorze głośnikowym.

Odbiornik posiada trzy doprowadzenia dla zasilenia: wspólny biegun ujemny *(—Ż* i *—A)* dla napięcia żarzenia lamp oraz dla napięcia anodowego i dwa dalsze doprowadzenia dla biegunów dodatnich napięcia żarzenia lamp *(+Ż)* i napiecia anodowego *(+A)*. Napięcia te dostarczone zostają odbiornikowi przez zasilacz.

Spis części odbiornika.

Metalowa podstawa montażowa wykonana bardzo starannie i masywnie z 2-milimetrowej blachy żelaznej o wymiarach 90 × 180 ×300 × 35 mm.

C_1 — kondensator blokowy montażowy papierowy o pojemności 0,1 mikrofarada bezindukcyjny, napięcie próby 750 V (Always),

C_2, C_{27}, C_{28} — potrójny agregat kondensatorowy (Philips typ 7391),

C_3 — kondensator blokowy montażowy papierowy o pojemności 0,5 mikrofarada

bezindukcyjny, napięcie próby 750 V (Always).

C_4 — kondensator blokowy montażowy papierowy o pojemności 0,5 mikrofarada bezindukcyjny, napięcie próby 750 V (Always),

C_5 — kondensator blokowy montażowy papierowy o pojemności 0,1 mikrofarada, bezindukcyjny napięcie próby 750 V (Always),

C_6 — kondensator blokowy montażowy papierowy o pojemności 0,5 mikrofarada napięcie próby 750 V (Always),

C_7 — kondensator stały z dielektrykiem mikowym o pojemności 100 pF. (Always),

C_8 — kondensator paddingowy z dielektrykiem mikowym o pojemności 616 pF (AH).

C_9 — kondensator paddingowy z dielektrykiem mikowym o pojemności 1827 pF (AH).

C_{10} — kondensator blokowy montażowy pajemności 1 mF. nop. prób 750 V (Always),

C_{11} — kondensator blokowy montażowy o pojemności 0,5 mF nap. prób. 750 V (Always),

C_{12} — kondensator blokowy montażowy o pojemności 0,1 mF nap. prób. 750 V (Always),

C_{13} — kondensator blokowy montażowy o pojemności 0,1 mF nap. prób. 750 V (Always),

C_{14} — kondensator blokowy montażowy o pojemności 0,1 mF nap. prób. 750 V (Always),

C_{15} — kondensator blokowy montażowy o pojemnosci 0,2 mF. nap. prób. 750 V (Always),

C_{16} — kondensator stały mikowy o pojemności 100 pF. (Always),

C_{17} — kondensator blokowy montażowy o pojemności 1 mF nap. prób. 750 V (Always),

C_{18} — kondensator stały mikowy o pojemności 100 pF. (Always),

C_{19} — kondensator stały papierowy o pojemności 10.000 cm (Always),

C_{20} — kondensator stały mikowy o pojemności 100 pF. (Always),

C_{21} — kondensator stały mikowy o pojemności 50 pF. (Always),

C_{22} — kondensator stały papierowy o pojemności 10.000 cm (Always),

C_{23} — kondensator stały mikowy o pojemności 100 pF (Always),

C_{24} — kondensator elektrolityczny suchy o pojemności 25 mF nap. prób. 50 V (Always).

C_{25} — kondensator stały papierowy na 5000 cm (Always),

C_{26} — kondensator stały papierowy na 50.000 cm (Always),

R_1 — opór masowy na 1 mg (obciążalność 0,75 W (Always),

R_2, R_{11} i R_{23} — opory drutowe po 400 om, obciążalność 3 W (Always),

R_3 i R_4 — opory drutowe po 0,05 mg, obciążalność 3 W, (Always),

R_5 — opór drutowy na 200 om. Obciążalność 3 w. (Always),

R_6 — opór masowy na 0,05 mg. Obciążalność 0,75 w (Always),

R_7 i R_9 — opory drutowe po 1 mg. Obciążalność 3,w. (Always),

R_8 i R_{19} — opory masowe na 1 mg. Obciążalność 0,75 w. (Always),

R_{10} — opór drutowy na 0,5 mg. Obciążalność 3 w. (Always),

R_{12} — opór drutowy na 0,2 mg. Obciążalność 3 w (Always),

R_{13} — opór drutowy na 0,02 mg. Obciążalność 3 w. (Always),

R_{14} — opór masowy na 0,2 mg. Obciążalność 0,75 w. (Always),

R_{15} — potencjometr logarytmiczny węglowy na 0,5 mg (Always),

R_{16} — opór drutowy na 5.000 om. Obciążalność 3 w. (Always),

R_{17} — opór masowy na 0,01 mg. Obciążalność 0,75 w (Always),

R_{18} — opór masowy na 0,5 mg. Obciążalność 0,75 w (Always),

R_{20} — opór drutowy na 0,1 mg. Obciążalność 3 w. (Always),

R_{21} — opór masowy na 0,7 mg. Obciążalność 0,75 w (Always),

R_{22} — opór masowy na 0,02 mg. Obciążalność 0,75 w (Always),

R_{24} — potencjomert logarytmiczny węglowy na 0,05 mg. (Always),

Tr_1, Tr_2 i Tr_3 — trzy trimery po 40 pF na calicie (AH),

Dl — dłowich w. cz. Ferrocart typ F 21.

F_{62} — zespół wejściowy (AH),

F_{63} — zespół międzylampowy ((AH),

F_{65} — zespół oscylatora na 128 kc. (AH).

F_{91} *I* i F_{91} *II* — dwa zespoły trns. pośr. częst. na 128 kc. (AH),

Lampy — V_1 — EF8, V_2 — EK2, V_3 — EF9, V_4 — EBC3, V_5 — EL2 (Tungsram),

Prz — przełącznik 2· × 8 kontatów 4-o położeniowy (Star),

Gl — głośnik dynamiczny ze stałym magnesem (Philips 9637B), 5 podstawek lampowych 8 kontaktowych (Arko),

oraz drobny materiał w postaci skali strojeniowej najmniejszego wymiaru, 50 śrubek z nakrętkami dwu przepustów izolacyjnych, skrzyni do odbiornika z blachy żelaznej, 2 mm dopasowanej wymiarami do odbiornika i do samochodu,

1 mert przewodnika dwużyłowego 1,5 mm do żarzenia lamp odbiorczych i 1 metr przewodnika 1 mm dwużyłowego do +A i —A.

Montaż odbiornika.

Ze względu na to, że odbiornik został skonstruowany w dopasowaniu do określonego typu samochodu nadano podstawie montażowej specjalne kształty. Nie ulega jednak wątpliwości, że instalowanie odbiornika dokładnie w ten sam sposób zbudowanego pozwoli na zainstalowanie go również bez trudności w wielu zupełnie różnych typach wozów. Z drugiej strony, jak to ma zresztą i miejsce z rynkowymi odbiornikami samochodowymi, zamontowanie go do niektórych wozów może nastręczyć poważne trudności, mogące pociągnąć za sobą konieczność zupełnie innego skonstruowania chassis.

Opisane chassis dopasowane było dokładnie do wozu marki *DKW*, typ *Special*. W pobliżu baku benzynowego, po prawej stronie przestrzeni pod maską mieści się tam przegroda dla drobnych narzędzi. W tym właśnie miejscu umieszczony został odbiornik. Dokładne wymiary chassis i żelaznego pudła ekranującego wynikają zupełnie jasno z rys. *2. 3* i *4*.

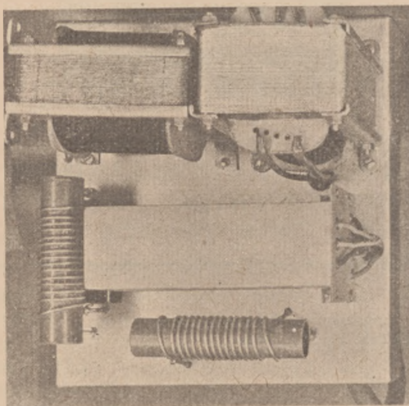
Na chassis w lewym przednim rogu należy umieścić agregat kondensatorowy. Umocowanie kondensatora musi być bardzo solidne, a to ze względu na ciężkie warunki pracy na jakie narażony jest odbiornik podczas jazdy wozu. Należy tu jeszcze raz podkreślić bardzo stanowczo konieczność niesłychanie starannego i mocnego montażu, w przeciwnym bowiem razie działanie odbiornika pozostawi bardzo wiele do życzenia, a może się nawet w specjalnie niekorzystnych warunkach skończyć na tym, że pierwsza jazda odbiornika w wozie spowoduje jego całkowite zamilknięcie.

W prawym przednim rogu umocowujemy wejściowy i międzylampowy zespół cewek wielkiej częstotliwości *(F 62 i F 63)*. Pomiędzy tymi zespołami mieści się podstawka pierwszej wstępnej lampy odbiornika (V_1). Na lewo od cewek *F 63* znajdują się cewki oscylatora heterodyny oraz podstawka dla oktody (V_2). Dalej umocowujemy na płaszczyźnie montażowej pierwszy filtr pośredniej częstotliwości *F 31/I*, za nim podstawkę dla lampy pośredniej częstotliwości (V_3). Obok tej lampy należy umieścić drugi filtr pośredniej częstotliwości. Wreszcie w głębi, na samym końcu chassis pozostaje miejsce dla podstawek lampowych dwóch ostatnich lamp odbiornika — V_4 i V_5. W przedniej płaszczyźnie montażowej chassis umocowujemy z lewej strony pod agregatem kondensatorowym potencjometr regulacji siły odbioru (R_{15}), a obok niego wykonujemy otwór dla przeprowadzenia osi przełącznika falowego, który umieszczony zostaje pod chassis przy cewkach *F 62* i *F 63*. W ten sposób otrzymujemy bardzo krótkie połączenia od cewek do przełącznika. Zresztą jak to wynika z opisu i z *rys. 3* i *4* rozmieszczenie wszystkich części przeprowadzone zostało w ten sposób, że przewody połączeniowe (za wyjątkiem ekranowanych przewodów do potencjometru regulacji siły odbioru R_{16}) są na ogół bardzo krótkie. Było to bardzo ważne założenie konstrukcyjne, w przeciwnym bowiem razie przy tak zwartej budowie jaka ma miejsce w opisanym odbiorniku nietrudno byłoby o złośliwe sprzężenia. Aby uniknąć tych sprzężeń wszystkie nie należące do jednego stopnia wzmocnienia części i obwody zostały starannie ekranowane wzajemnie.

Zasilacz.

Zasilanie odbiornika odbywa się z 6-woltowej baterii starterowej samochodu, przy czym napięcie żarzenia doprowadzone zostaje poprzez filtr przeciwzakłóceniowy wprost do włókien lamp odbiornika, natomiast napięcie anodowe uzyskuje się przez przetwo-

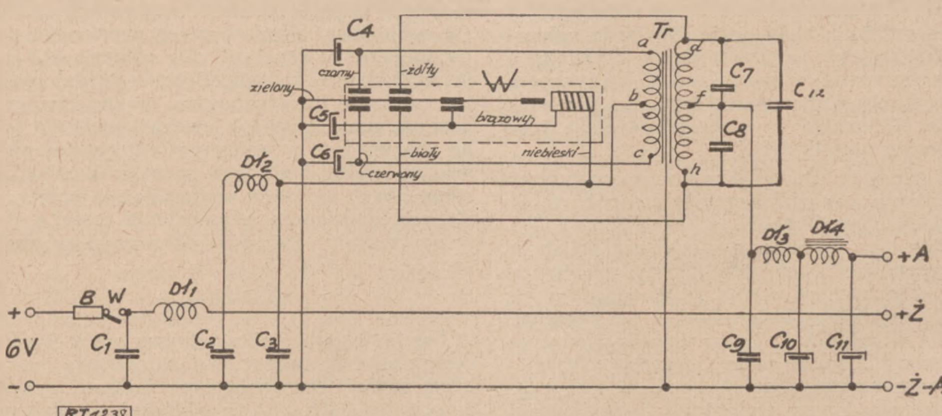
rzenie napięcia dostarczanego z akumulatora na napięcie wysokie. Do tego celu w opisanym odbiorniku użyta została przetwornica wibracyjna, która przerywając 6-woltowy prąd stały z akumulatora zamienia go na prąd zmienny. Prąd ten z kolei prze-



transformowany zostaje przy pomocy transformatora *Tr* (rys. 5) na prąd o wysokim napięciu, równym mniej więcej napięciu anodowemu odbiornika i po wyprostowaniu za pomocą prostownika wibracyjnego (sprzężone na tej samej, co kontakty przerywające dla otrzymania prądu zmiennego,

członu filtrującego, składającego się z kondensatora C_1 i dławika wielkiej częstotliwości *Dł 1*. Filtr ten służy dla niedopuszczenia do obwodów zasilacza zakłóceń, które mogłyby być wywołane przez prądnicę dla ładowania akumulatora. Następne ogniwo filtrujące, złożone z kondensatorów C_2 i C_3 oraz z dławika wielkiej częstotliwości *Dł 2* służy jako zapora dla prądów zakłóceniowych, wywołanych przez przetwornicę wibracyjną i które tą drogą mogłyby przedostać się do obwodów żarzeniowych odbiornika.

W dalszym ciągu biegun dodatni napięcia zasilania doprowadzony zostaje do punktu środkowego pierwotnego uzwojenia transformatora zasilacza *Tr* oraz do ceweczki, mieszczącej się w samym wibratorze i służącej dla przyciągania kotwiczki, umieszczonej na sprężynie drgającej, która z kolei posiada kontakty (idąc od lewej) dla przerywania prądu roboczego, prostowania i dla



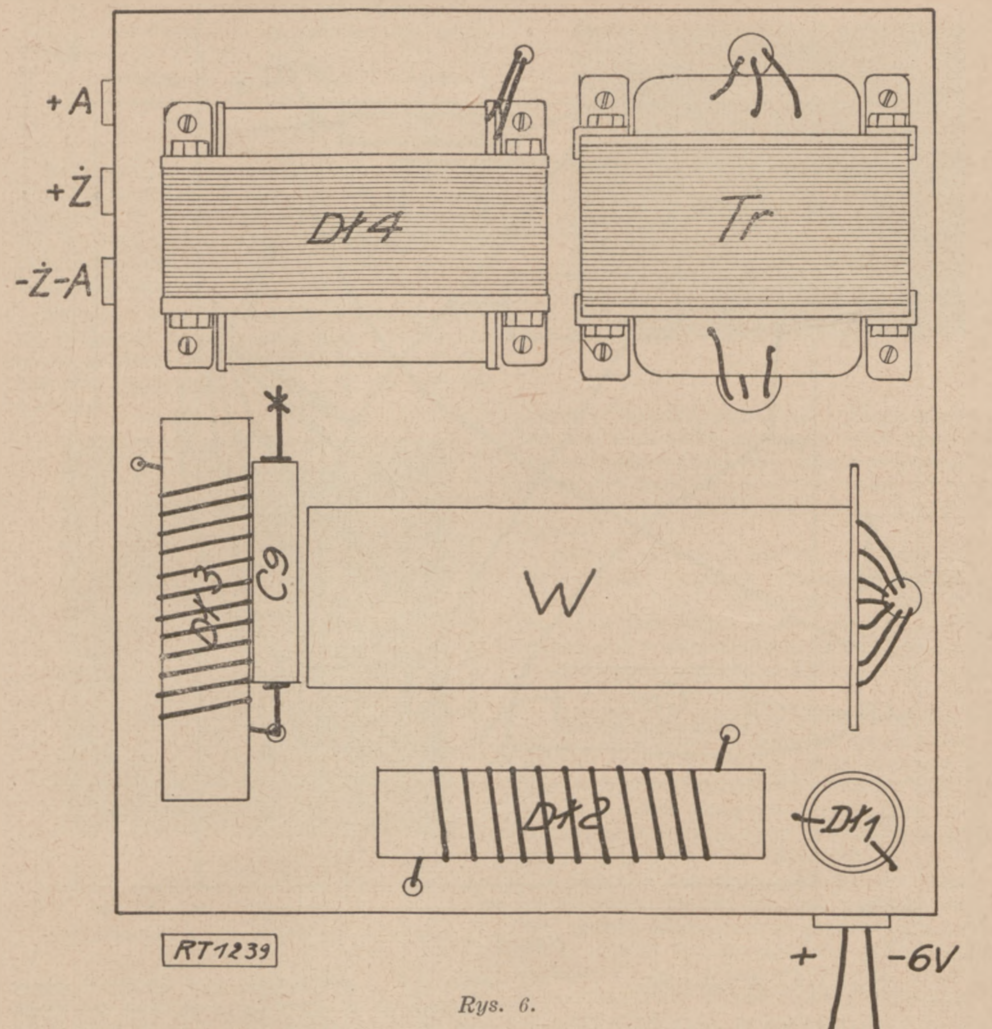
Rys. 5.

sprężynie kontakty zmiennika - prostownika) i wygładzeniu filtrem dławikowo - pojemnościowym doprowadzony zostaje jako energia dla zasilania obwodów anodowych odbiornika.

Schemat ideowy zasilacza przedstawiony jest na rys. 5. Prąd doprowadzony zostaje z dodatniego bieguna akumulatora po przez bezpiecznik *B* i wyłącznik do pierwszego

przerywania prądu pomocniczego dla uruchamiania sprężyny wibracyjnej. Ze względu na stosunkowo znaczną indukcyjność ceweczki pomocniczej kontakt pomocniczy musi być zablokowany do masy kondensatorem C_5. Kontakty przerywacza głównego zablokowane są kondensatorami C_1 i C_6.

Wtórne uzwojenie transformatora podwyższającego zablokowane jest dwojako, t. j.

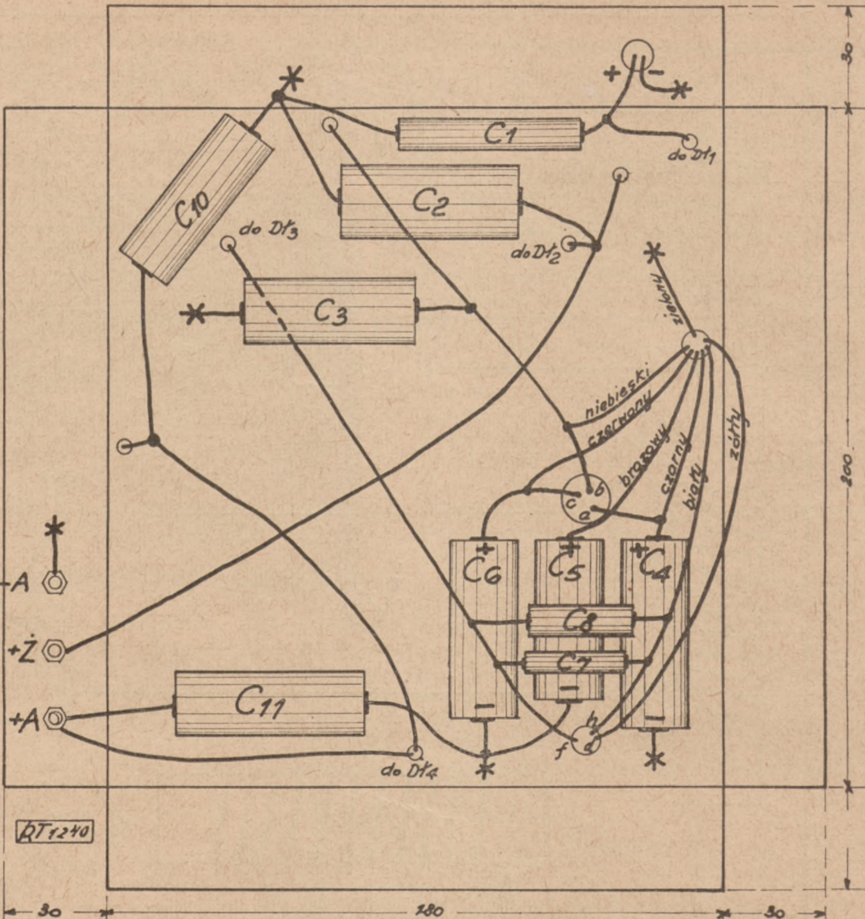


Rys. 6.

Nr. kontaktów	1	2	3	4	
Fale dł.					
Fale śr.	X	X	X	X	

oddzielnie każda połówka uzwojenia przy pomocy kondensatorów C_7 i C_8 jak również całe uzwojenie, przy pomocy kondensatora C_{12}. Biegun dodatni otrzymanego napięcia anodowego łączy się w dalszym ciągu z dwoma połączonymi w szereg filtrami: wielkiej i małej częstotliwości. Pierwszy z nich, składając się z kondensatora C_9 i dławika wielkiej częstotliwości *Dł 3* służy dla niedopuszczenia do odbiornika zakłóceń, wywołanych pracą wibratora, drugi natomiast, złożony z kondensatorów C_{10} i C_{11} oraz dławika małej częstotliwości *Dł 4* stanowi typowy zasilaczowy filtr małej częstotliwości, służący dla wygładzenia tętniącego prądu, otrzymanego z procesu prostowania. Zaciski wyjściowe zasilacza oznaczone są identycznie jak zaciski odbiornika.

Na rys. 1 i rys. 3 opór R_{20} mylnie podłączono do ziemi zamiast do przewodu $+A$.



Rys. 7.

Spis części do zasilacza.

Podstawa z blachy żelaznej 1 mm o wymiarach 200 × 180 × 30 mm.

C_1; C_2; C_3 i C_9 — 4 kondensatory blokowe po 0,5 mF (np. prób. 1500 V) (Always).

C_4; C_5 i C_6 — 3 kondensatory elektrolityczne suche po 25 mF (np. prób. 50 V (Always).

C_{10} i C_{11} — 2 kondensatory elektrolityczne suche po 8 mF (np. prób. 500 V) (Ditmar).

C_7 i C_8 — 2 kondensatory papierowe po 5.000 cm (np. prób. 3.000 V) (AH).

C_{12} — kondensator papierowy na 50.000 cm (nap. prób. 3.000 V) (Always).

$Dł_1$; $Dł_2$ i $Dł_3$ — 3 dławiki nawinięte drutem 1,5 mm posrebrzanym.

Dl_4 — dławik 70 mA 300 om (Croix).
Tr — transformator do odbniornika samochodowego (Croix).
W — wibrator do 80 mA 250 V (Audion).

Montaż zasilacza.

Na chassis o wymiarach podanych na *rys. 6* przymocowane są Dl_1, Dl_2, Dl_3 i Dl_4 oraz wibrator *W* w pozycji leżącej, transformator *Tr* oraz kondensator C_9. Pozostałe części przymocowane pod spodem chassis również lutowane mocno.

Na rys. 7 kondensator C_{12} jest nieoznaczony ponieważ zastosowanie jego wynikło dopiero po dłuższych próbach. Natomiast stosowanie kondensatorów C_7 i C_8 nie jest konieczne.

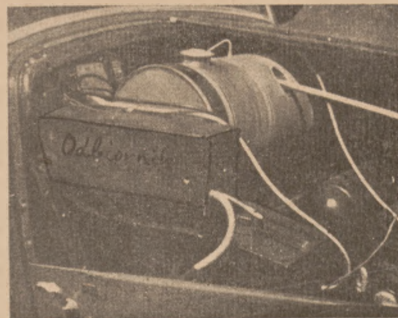


Rys. 8.

Uruchomienie zasilacza i odbiornika.

Po zmontowaniu odbiornika i zasilacza przystępujemy do uruchomienia. Zasilacz po obciążeniu *50 mA* (bez podłączenia odbiornika) podłączony do *6 V* akumulatora i mierzymy napięcie, które ma być *250 V*. Następnie podłączamy odbiornik (usuwając uprzednio dodatkowe obciążenie) i przystępujemy do zestrojenia, posługując się oscylatorem, przy czym zestrojenie winno być przeprowadzone przy antenie długości około 3 do 4 m. Najlepiej użyć do tego celu drut od przewodzeń antenowych rozłożone obok odbiornika.

Po zestrojeniu odbiornika i dokładnym wypróbowaniu dłuższy czas zasilacza przystępujemy do wmontowania odbiornika i zasilacza w odpowiednie skrzynki i wmontowujemy do samochodu. Przewody od głośnika odbiornika oraz od zasilacza umieszczamy w ekranie, który dobrze musi kontaktować z masą samochodu. Głośnik wmontowujemy w żelazną skrzynkę i przyśrubujemy go na przeciwko siedzenia obok kierownicy na ścianie frontowej. Skale umieszczamy na płytce bakelitowej umocowanej na miejscu schowku, który uprzednio należy wykręcić.



Rys. 9.

Antena zrobiona jest ze zwykłego drutu bateryjnego w gumie i bawełnie, umieszczenie jej na ramie od brezentu, z dwu stron możliwe jest tylko w samochodzie Cabrio, natomiast w samochodach zamkniętych można użyć pręt niklowany umieszczony na izolatorach wzdłuż dachu.

Podczas prób i przejechania około 500 km, odbiornik modelowy odbierał bardzo dobrze stacje lokalne w mieście, a za miastem szereg stacji zagranicznych. Odbiór dalszych stacji podczas jazdy po mieście jest bardzo utrudniony, przeszkodami wywołanymi przez tramwaje, instalacje różne itp.

Całkowite usunięcie zakłóceń spowodowanych pracą motoru nie jest zupełnie możliwe, jednak zablokowanie pierwotnego uzwojenia cewek kondensatorami przeciwzakłóceniowymi po 0,5 mF (AH) oraz prądnicy kondensatorem 2 mF (AH) zmniejsza w znacznym stopniu przeszkody.

Podczas prób odbiornik wykazał zupełną wytrzymałość na wstrząsy, natomiast wibrator zasilacza wykazał drobne niedokładności, które usunięte przez wytwórnie nie powtarzały się. Dlatego też możemy polecić tym Czytelnikom, którzy będą budować wyżej opisany odbiornik, zastrzeżenie sobie, przy nabyciu wibratora, ewentualnych poprawek.

T. Konopiński

Odbiornik Wycieczkowy RT. 1221 B

Odbiornik wycieczkowy winien odpowiadać trzem warunkom, powinien być: lekki, mały i tani. Pod kątem tych uwag, opracowany został odbiornik, którego opis znajdą czytelnicy poniżej. Aby odbiornik odpowiadał wymienionym wyżej trzem warunkom, winien posiadać jak najmniejszą ilość lamp, przy jednoczesnym silnym odbiorze. Wprawdzie dwulampowy odbiornik nie może dać dobrego odbioru głośnikowego i dlatego trzeba się przede wszystkim liczyć z odbiorem na słuchawki, lecz z drugiej strony przez zredukowanie ilości lamp do dwóch, można do minimum zmniejszyć baterię żarzenia i baterię anodową, a więc i wagę, wymiar oraz cenę odbiornika. Stosując układ dwulampowy można łatwo uzyskać zmniejszenie do minimum prądu anodowego, oraz zmniejszenie prądu żarzenia. Da to się uzyskać pod warunkiem, że lampy będą jednakowego typu, przez połączenie ich w szereg. Wprawdzie połączenie lamp w szereg zmusza do stosowania baterii żarzenia o większym napięciu, lecz jest to raczej jeszcze jedna zaleta, tego rodzaju połączenia lamp, gdyż umożliwia ona żarzenie odbiornika wprost z 4,5 v bateryjek, takich jakie się stosuje do latarek kieszonkowych. Prąd żarzenia jest bardzo mały i wynosi 0,065 A, a więc trzy razy mniej niż prąd potrzebny do zasilania małej żaróweczki jaką się stosuje do latarek kieszonkowych.



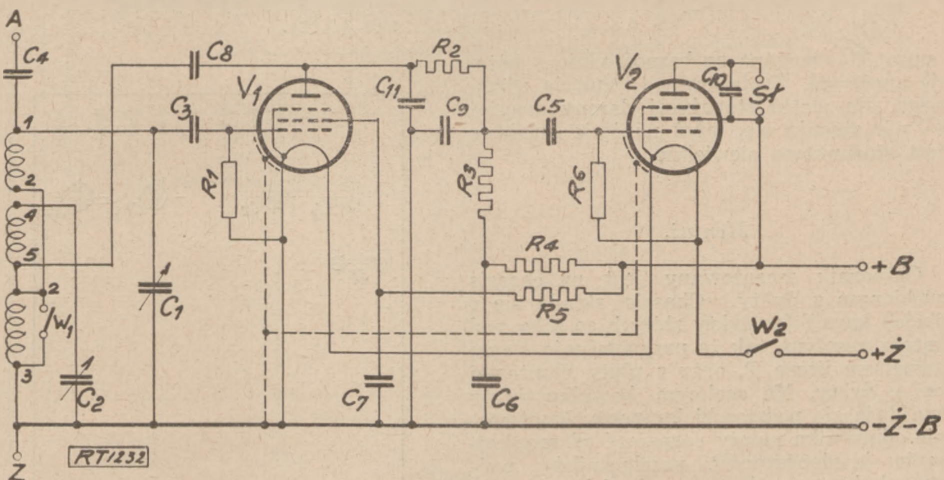
Należy zważyć, że przez trzykrotne zmniejszenie prądu, jaki pobiera się z baterii powiększa się dziewięciokrotnie czas jej trwania. Ponieważ zwykła bateryjka

wystarcza do zasilania żaróweczki na przeciąg 5 — 7 godzin, przeto w wypadku zastosowania bateryjki do niżej opisanego odbiornika, winna ona wystarczyć na przeciąg 45 — 63 godzin. Praktycznie jednak należy się liczyć z pewnym ograniczeniem tego czasu, bowiem nie można prowadzić rozładowywania bateryjki dłużej niż do chwili w której napięcie spadnie poniżej 3,6 v, bowiem przy niższym napięciu żarzenia lampy nie będą pracować. Niemniej 2 — 3 bateryjek powinny wystarczyć na przeciąg lata. Prąd anodowy tego odbiornika jest bardzo mały, gdyż wynosi 0,5 mA, a więc czternaście razy mniejszy niż prąd anodowy popularnego trzylampowego odbiornika bateryjnego. Z tego wynika, że można zastosować baterię anodową składającą się z najmniejszych ogniwek, co zapewnia jej mały wymiar i wagę przy stosunkowo wysokim napięciu.

Układ.

Układ odbiornika przedstawiony jest na rys. 1. Ze schematu widać, że jest to typowa dwulampowa autodyna z anteną ramową. Sprzężenie między lampami jest oporowe. Prądy szybkozmienne indukowane w antenie ramowej, która stanowi jednocześnie część obwodu drgającego, przedostając się na siatkę pierwszej lampy V_1, po przez kondensator C_3. Obwód drgający dostraja się do żądanej przy pomocy kondensatora C_1.

Jest to kondensator z dielektrykiem stałym, a to ze względu na mały jego wymiar, jak i na jego taniość. Przejście z zakresu fal długich na średnie odbywa się przez spięcie na krótko części cewki siatkowej. Aby odtłumić obwód drgający, zastosowano reakcję pojemnościową regulowaną kondensatorem C_2, który podobnie jak kondensator C_1, posiada stały dielektryk. Chcąc spotęgować siłę odbioru można, odbiornik połączyć z prowizoryczną anteną, na którą wystarcza parę metrów drutu dzwonkowego odpowiednio rozwieszonego. Antenę taką należy połączyć z odbiornikiem poprzez kondensator C_4. Czym krótszt antena, tym kondensator C_4 może być większy, bardzo krótkie anteny należy przyłączyć wprost do obwodu drgającego. Po przejściu poprzez detektor lampowy drgania wysokiej częstotliwości zamienio już na drganie o częstotliwości słyszalnej, zostają przekazane poprzez opór R_2 i kondensator C_5 na siatkę sterującą drugiej lampy V_2. Ze względu na większe wzmocnienie kondensator C_5 posiada pojemności 20.000 cm. Napięcie anodowe dla pierwszej lampy V_1 czerpane jest za pośrednictwem oporów R_3 i R_4, przy czym opór R_4 blokowany jest kondensatorem C_6. Siatka osłonna lampy pierwszej V_1 blokowana jest kondensatorem C_7, napięcia dla niej dostarcza R_5. W obwodzie siatkowym pierwszej lampy V_1, znajduje się opór siatkowy R_1, opór ten połączony jest ze siatką z lampy i z tą częścią jej włókna, która połączona jest z plusem baterii żarzenia. Analogiczny opór drugiej lampy V_2, R_6 połączony jest podobnie z tą tylko różnicą, że przyłączony jest do tego końca włókna lampy V_2, które łączy się z biegunem ujemnym baterii żarzenia. Napięcia anodowe i dla siatki osłonnej drugiej



Rys. 1.

lampy V_2 czerpane są bezpośrednio z baterii anodowej. Dodatkowego napięcia ujemnego, dla siatki sterującej lampy drugiej V_2 nie stosuje się, gdyż napięcie anodowe jest stosunkowo niewielkie.

Montaż.

Odbiornik zmontowany jest na chassis zrobionym z dykty. Chassis składa się z dwóch kawałków dykty zbitych ze sobą pod kątem prostym, tak że przypominają swym kształtem literę T, oraz z płyty frontowej też z dykty. Na osobnym kawałku dykty znajdują się podstawki lampowe. Montowanie odbiornika należy rozpocząć od przykręcenia kondensatorów, przełączników, podstawek lampowych oraz gniazdek, po czym można przystąpić do łączenia poszczególnych cześci. Jak zwykle należy rozpocząć od przewodów żarzenia, po czym idą kolejno przewody siatkowe, anodowe, drobne opory i kondensatory, a na końcu przewody służące do połączenia odbiornika z bateriami żarzenia i anodową, oraz przewody, którymi należy połączyć odbiornik z anteną ramową. Nie trzeba tu chyba przypominać, by druty były należycie lutowane. Na koniec należy przymocować baterię anodową i baterię żarzenia od spodu chassis i można odbiornik umieścić w walizce. Ze względu na to, że skuteczność anteny ramowej, rośnie wraz z jej wymiarami, dlatego też walizka w której umieszczony jest odbiornik posiada większe wymiary niż sam odbiornik, tak aby można było w jej wieku umieścić swobodnie antenę ramową. Resztę walizki nie zajętą przez właściwy odbiornik, można użytkować na pomieszczenie drobiazgów, jakie się zwykle zabiera ze sobą na wycieczkę.

Spis części.

Podstawa z drzewa według opisu.

C_1 C_2 — kondensatory obrotowe z dielektrykiem stałym po 500 cm (Wabo).

C_3 C_1 — kondensatory mikowe o pojemności 100 cm (AH).

C_5 — kondensator rurkowy o pojemności 20.000 cm (AH).

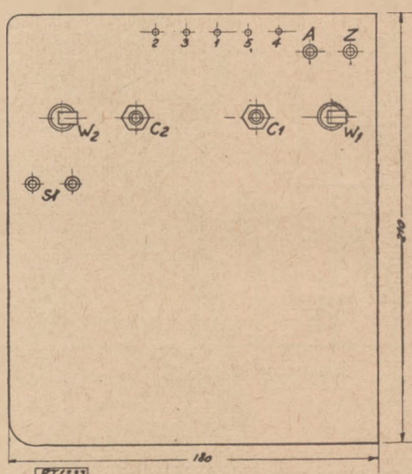
C_7 C_8 — kondensatory blokowe o pojemności 1 mF (AH).

R_1, R_6 — opory masowe o pojemności 1 mg (AH).

R_2 — opór masowy o pojemności 20.000 omów (AH).

R_3 — opór masowy o pojemności 0,2 mg (AH).

R_4 — opór masowy o pojemności 50.000 omów (AH).



Rys. 2.

W_1 — W_2 dwa wyłączniki.

50 m. licy w. cz.

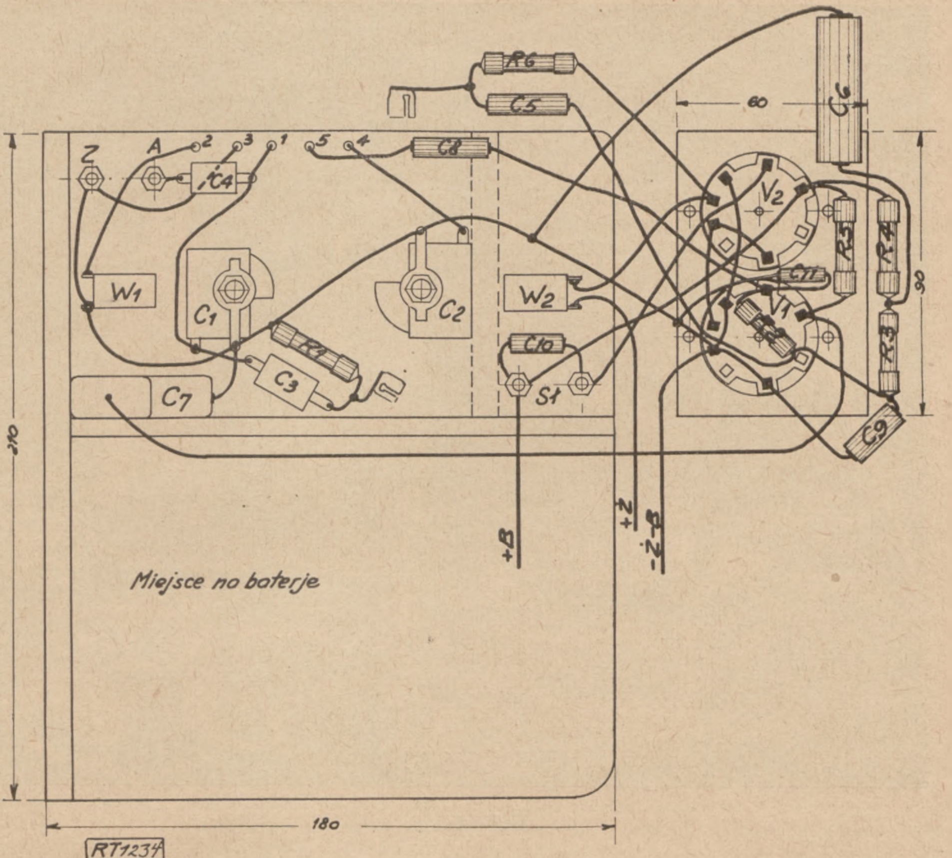
25 m drutu 0,3. 2 × bawełna.

Drobne części, jak drut do połączeń, 2 podstawki do lamp, gałki do kondensatorów itp.

2 lampy KF 4. (Philips).

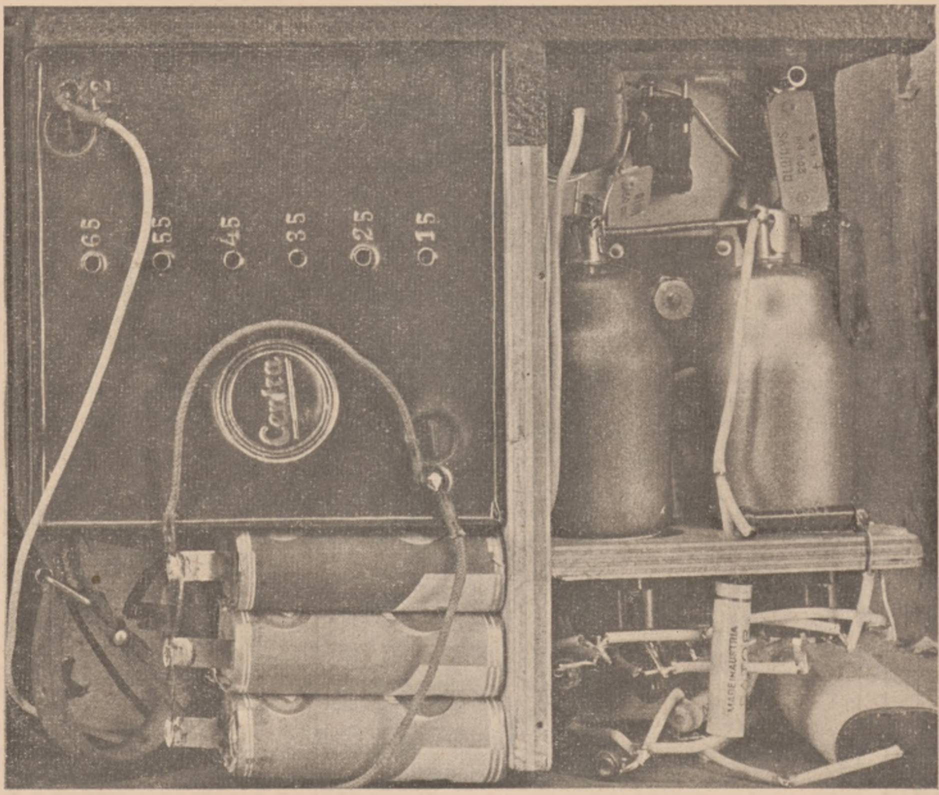
Antena ramowa.

Budowę anteny należy rozpocząć od przygotowania szkieletu z twardej tektury, lub preszpanu. Szkielet winien posiadać nieparzystą ilość nacięć. Nacięcia winny być tak głębokie, aby pierwszy zwój posiadał wymiar 24 × 11 cm. Nawijanie należy roz-



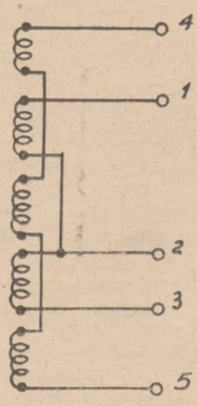
Rys. 3.

począć od nawinięcia 6 zwoi cewki reakcyjnej, po czym należy nawinąć cewkę siatkową zakresu średniofalowego w ilości *20 zwoi*. Między cewką siatkową zakresu średniofalowego a resztą, należy zrobić odstęp około *7 mm*, przez nawinięcie grubszej nitki. Następnie należy nawinąć *13 zwoi* cewki reakcyjnej, na którą z kolei nawija się cewkę siatkową długofalową w ilości *40 zwoi*. Na samym końcu należy nawinąć *12 zwoi* cewki reakcyjnej. Cewki siatkowe należy nawinąć lica wielkiej częstotliwości. Cewka reakcyjna nawinięta jest drutem *0,3 mm* w podwójnej izolacji bawełnianej. Rozbicie cewki reakcyjnej na 3 części zapewnia równomierną reakcję na obu zakresach, wszystkie cewki nawinięte są w tym samym kierunku. Cewki połączone są ze sobą szeregowo, tak że tworzą dwie oddzielne grupy, siatkową i reakcyjną. Przy czym części cewki reakcyjnej, umieszczone są między częściami cewki siatkowej. Sposób połączenia cewek wskazany jest na rysun. 5. Po nawinięciu anteny ramowej można przystąpić do uruchomienia odbiornika, w tym celu łączymy odbiornik z anteną ramową, sprawdzamy jeszcze raz wszystkie połączenia, po czym można przystąpić do pierwszej próby. Dobrze jest między anodą pierwszej lampy V_1 i cewką reakcyjną umieścić kondensator rurkowy o pojemności około 2000 cm. Kondensator ten zabezpieczy lampy przed ewentualnym przepaleniem, w razie jakiegoś spięcia jakie może mieć miejsce między cewką siatkową i reakcyjną. Po załączeniu baterii anodowej, baterii żarzenia, oraz słu-



Rys. 4.

chawek należy sprawdzić napięcia na nóżkach lamp przy pomocy woltomierza. Żarówki do tego celu używać nie można, gdyż grozi to uszkodzeniem lampy. Następnie trzeba się przekonać, czy reakcja jest prawidłowa, w tym celu kręcąc gałką kondensatora reakcyjnego C_2 należy zbadać, czy pukanie w słuchawkach jest na całym zakresie fal średnich i długich jednakowe, oraz czy nie ma dziur w reakcji. Brak pukania może być spowodowany odwróceniem końca cewki reakcyjnej. W razie zbyt silnej reakcji należy ją osłabić przez dobór odpowiedniej wartości kondensatorów blokujących anodę lampy pierwszej V_1. Pojemność tych kondensatorów wynosi około 100 cm. Gdy reakcja jest prawidłowa można przystąpić do odbioru stacji. Po ustawieniu przełącznika na zakresie, na którym pracuje stacja lokalna, kręcąc gałkami kondensatorów C_1 i C_2 staramy się ją złapać, co objawi się głośnym piskiem w słuchawkach, po czym należy cofnąć kondensator C_2 tak, aby odebrać czysto audycję. Barwę dźwięku można łatwo odebrać, przez zablokowanie słuchawek kondensatorem o pojemności około 3000 cm. Na zakończenie wspomnę o kierunkowych własnościach anteny ramowej, którą należy ustawić tak, by płaszczyzna jej była skierowana w stronę stacji, którą chce się odbierać.



Rys. 5.

Krótkofalarstwo

Z. Stephan

Automat C Q.

Ci z Czytelników, którzy bliżej zetknęli się z praktyką radionadawczą wiedzą w jaki sposób odbywa się nawiązanie łączności między dwoma krótkofalowcami. Nadawanie zwykle rozpoczynamy od zgłoszenia się radiostacji na jej wywołanie ogólne, lub też sami podajemy wywołanie do wszystkich. W kodzie amatorskim wywołanie takie składa się z zespołu kilku liter, np.: *CQ DE* SP_1 *MZ*, co oznacza, że stacja o sygnale SP_1 *MZ* pragnie porozumieć się z dowolną radiostacją amatorską. Wywołanie to powtarzane jest zwykle w ciągu 2 — 3 minut. O ile sama korespondencja jest szalenie ciekawa, a niekiedy nawet emocjonująca dla nadawcy, o tyle wywołanie staje się z biegiem czasu nudne i monotonne. Wywołanie dłuższe jest jednak w tym wypadku złem koniecznym. Poniżej podamy Państwu opis prostego w konstrukcji, a przy tym taniego urządzenia, zastępującego radiotelegrafistę przy wywołaniu. Urządzenie takie z dobrymi wynikami pracowało na stacji amatorskiej w ciągu kilku miesięcy. Sam system automatu może być pomyślany różnie, podamy jednak urządzenie najprostsze. Jak wiadomo, alfabet Morse'a składa się z kropek i kresek ułożonych w odpowiednie grupy. Rysunek 1 przedstawia nam schemat automatu. Na obwodzie mosiężnej tarczy wycięte są znaki Morse'a z zachowaniem odpowiednich odległości pomiędzy kropkami i kreskami, oraz między literami. Tarcza obracana jest przy pomocy przekładni kół zębatych, lub ślimacznicy z silnika sprężynowego. Można zamiast silnika sprężynowego zastosować mały motorek elektryczny, zasilany z baterii akumulatorów. Wycięcia zrobione w tarczy, w czasie jej obrotu, kolejno naciskają na garb sprężyny *A*.

Dociśnięta sprężyna *A* daje kontakt ze sprężyną *B*, powodując przepływ prądu z akumulatora *C* poprzez uzwojenie przekaźnika *D*. Styki przekaźnika połączone są równolegle z kluczem nadawczym. Obrót tarczy daje więc szereg po sobie następujących włączeń nadajnika w takt alfabetu Morse'a.

Przejdziemy obecnie do opisu bardziej szczegółowego omawianego automatu. Zaczniemy od zaprojektowania tarczy nadawczej. Grubość jej ustalimy na 2 — 3 mm. Średnica natomiast zależy od długości nadanego tekstu i od długości kreski w mm. W czasie prób w naszym laboratorium okazało się, iż kreska *6 mm* jest wystarczająco duża, żeby móc dostatecznie dokładnie wyciąć cały tekst laubzegą. Przeliczamy więc średnicę. Zakładamy, że na obwodzie tarczy ma znajdować się np. napis: *CQ CQ CQ DE* SP_1 *MZ*, co daje w sumie 13 liter. Ponieważ kreska równa się trzykrotnej długości kropki i odstępy wewnątrz literowe równe są długości kropki, zakładając nadto odstępy międzyliterowe równe jednej kresce, przystępujemy do obliczenia długości wyrazów. A więc wyraz *CQ*, rys. 2 liczymy następująco:

5 kresek po 6 mm	=	30 mm
3 kropki po 2 mm	=	6 mm
6 odstępów wewnątrz liter.	=	12 mm
1 odstęp międzyliter.	=	6 mm
razem		54 mm

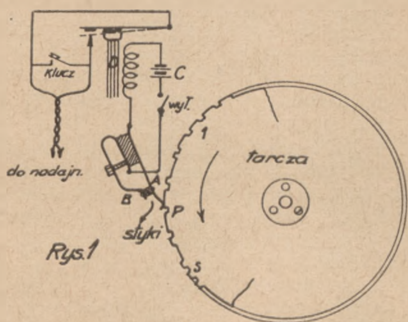
W podobny sposób obliczając wyrazy *DE* oraz *SP*₁ *MZ* znajdujemy, iż długości ich będą odpowiednio równe 22 mm i 126 mm. Należy teraz przyjąć odległości pomiędzy zespołami liter (np. pomiędzy *CQ i DE*, lub *DE* i *SP*₁...) na 15 mm. Mamy wszystkie dane do obliczenia obwodu tarczy, a więc sumujemy:

3 wyrazy *CQ* po 54 mm	=	162 mm
1 wyraz *DE*	=	22 mm
1 wyraz *SP*₁ *MZ*	=	126 mm
4 odstępy międzywyrazowe	=	60 mm

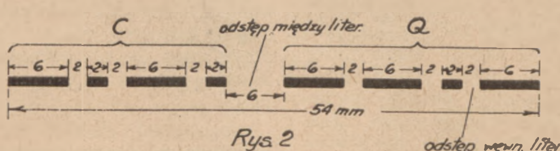
godnie spiłowane maleńkim pilniczkiem i wygładzone papierem ściernym (rys. 3).

Interesować nas teraz będzie kwestia ilości obrotów i napędu tarczy. Jak ustaliilśmy, ilość liter na obwodzie wynosi *13*, a więc tarcza obracająca się z prędkością 3 do 4 obrotów na minutę nada w tym czasie 39 — 52 liter, — to jest w tempie, z jakim przeciętnie pracuje się przy wywołaniu w radio. Obliczymy przekładnię do napędu tarczy nadawczej z obracającego się talerza patefonu. Ponieważ tarcza patefonu kręci się z szybkością 78 obr./min. musimy więc zastosować ogólną przekładnię

$$n = \frac{78}{4} \simeq 19.$$ Rozbijamy ją na dwie, a mia-



Rys.1



Rys. 2

Odstęp między *SP*₁ *MZ*, a pierwszym *CQ* = 23 mm (wielkość dowolna) otrzymamy z sumowania obwód *l* równy 393 mm. Średnicę łatwo znajdziemy ze wzoru:

$$D = \frac{l}{\pi} = \frac{393}{3,14} \simeq 125 \text{ mm.}$$

Poniżej, na rysunku 3, podany jest fragment tarczy z uwzględnieniem odstępów, sposobu wycięcia itd. Tarczę przetaczamy dwukrotnie, pierwszy raz po wycięciu jej z blachy i osadzeniu na osi (średnica 6 — 8 mm), drugi raz po wypiłowaniu znaków Morse'a. Ostre kanty wycięte muszą być ła-

nowicie: 1 : 3 oraz 1 : 6, lub od razu zastosujemy odpowiednią przekładnię ślimakową 1 : 19. Ponieważ regulacja obrotów talerza patefonu jest możliwa w dość szerokich granicach, podane przekładnie nie są krytyczne i mogą być z powodzeniem zmienione na inne.

Rysunek 4 przedstawia schematycznie napęd tarczy nadawczej od silnika gramofonowego przy pomocy przekładni kół zębatych (np. z werku zegaru ściennego), rysunek 5. Rozstawienie kółek zębatych, umocowanie i wykonanie łożysk pozostawiamy do opracowania Czytelnikom. (D.c.n.).

Doroczna Wystawa Radiowa w Warszawie

1. Doroczna Wystawa Radiowa urządza w terminie 3 września i dni następnych I-sze Ogólnopolskie Mistrzostwa w odbiorze i nadawaniu znaków Morse'a.

2. O. M. M. (Ogólnopolskie Mistrzostwa Morse'a) przeprowadzone zostaną w gmachu Państwowej Szkoły Technicznej w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 45.

3. Wszelkie zgłoszenia, zapytania i in. należy kierować do Biura Ogólnopolskich Mistrzowstw Morse'a — Warszawa, Konopnickiej 6.

Postanowienie ogólne.

4. O. M. M. obejmuje zawody grup i mistrzowstwa indywidualne, przy podziale w niektórych konkurencjach na zawodowców i amatorów.

D e f i n i c j a: amatorem nazywa się tego, kto nie zajmuje płatnego stanowiska telegrafisty lub radiooperatora.

5. Ilość zawodników w grupie wynosi cztery osoby. Ewentualnie może być dopuszczona grupa z trzech osób.

6. O. M. M. obejmuje następujące konkurencje:

g r u p o w e:

a) odbiór znaków Morse'a z zapisywaniem ołówkiem — w kategorii amatorów.

b) odbiór znaków Morse'a z zapisywaniem ołówkiem — w kategorii zawodowców,

c) nadawanie znaków Morse'a kluczem zwykłym — w kategorii amatorów,

d) nadawanie znaków Morse'a kluczem zwykłym — w kategorii zawodowców;

i n d y w i d u a l n i e:

e) odbiór znaków Morse'a z zapisywaniem ołówkiem — w kategorii amatorów,

f) nadawanieznaków Morse'a kluczem zwykłym — w kategorii amatorów,

h) nadawanie znaków Morse'a kluczem zwykłym — w kategorii zawodowców;

i n d y w i d u a l n i e b e z p o d z i a ł u n a k a t e g o r i e:

i) nadawanie kluczem półautomatycznym (bugiem),

j) odbiór znaków Morse'a z zapisywaniem na maszynie do pisania.

7. Do odbioru i nadawania zawodnicy mają prawo używać tylko sprzętu dostarczonego przez Komisję O. M. M.

Dla zapoznania się ze sprzętem nadawczym zawodnicy mają prawo przed nadaniem tekstu konkursowego, nadawać tekst próbny przez 3 minuty bezpośrednio przed stawaniem do konkurencji.

8. Odbiór będzie dyktowany z taśmy automatycznie. Nadawanie będzie notowane na taśmie.

Komisja O. M. M. ma prawo używać wszelkich środków celem dokładnego skontrolowania wyników zawodów.

Odbiór znaków Morse'a.

9. Treść nadawana do odbioru będzie skodowana, przeplatana cyframi bez tekstu otwartego i znaków pisarskich. Litery użyte będą tylko z międzynarodowego alfabetu łacińskiego z pominięciem liter jak ą, ę, ś, ć, itp. Kodowane grupy będą liczyły po 5 znaków (cyfra liczona będzie jako dwa znaki). Ilość cyfr nie przekroczy 20%. Dla konkurencji § 6 pkt. j) — przygotowany będzie angielski tekst otwarty.

10. Ilość dopuszczalna błędów (t. zn. wliczania do punktacji) wynosi maksimum 2%, czyli 2 znaki na 100.

11. Czas odbioru wynosi 3 minuty.

12. Punktowana będzie grupa odbioru w której zawodnik nie przekroczył dozwolonej ilości błędów.

Nadawanie znaków Morse'a.

13. Tekst przygotowany do nadawania jak w § 9 oprócz konkurencji § 6 pkt. i) dla której obowiązuje otwarty tekst angielski.

14. Czas nadawania wynosić będzie 2 minuty.

15. Zawodnikowi policzone będą wszystkie znaki nadane zgodnie z przygotowanym tekstem. Dozwolone jest kasowanie błędów.

Punktacja.

16. Minimum odbioru i nadawania dla wszystkich konkurencji oprócz § 6 pkt. c) i d) wynosi 80 znaków na minutę. Dla § 6 pkt. c) i d) minimum to określa się na 120 znaków na minutę.

17. Od 80 do 100 znaków na minutę, każde 5 znaków ponad 80, punktowane będzie j e d n y m punktem. Każde 5 znaków ponad 100 punktowane będzie d w o m a punktami.

18. Przy obliczaniu punktacji w konkurencji nadawania, Komisja może punktować jakość (czytelność) nadawania punktami od 1 do 10-ciu.

19. Punktacja grupy składa się z sumy 3-ch najlepszych zawodników grupy z wyeliminowaniem zawodnika czwartego, mającego najniższą punktację. W razie gdy grupa składa się z trzech osób (§ 5) bierze się pod uwagę sumę punktów wszystkich trzech zawodników.

Nagrody.

20. Zawodnikom przyznane będą nagrody przechodnie, indywidualne i dyplomy honorowe.

21. Specjalnie będą honorowani zwycięscy w konkurencjach § 6 pkt. i) i j).

Komisja O. M. M.

22. W skład komisji O. M. M. wejdą przedstawiciele: Ministerstwa Poczt i Telegrafów, Ministerstwa Spraw Wojskowych, Ministerstwa Komunikacji, Państwowej Szkoły Teletechnicznej, Związku Radiospecjalistów Instytucyj Państwowych, Polskiego Związku Krótkofalowców. Linii Lotniczych „Lot", Żeglugi Polskiej S. A., Polskiego Radia i Dorocznej Wystawy Radiowej.

23. Od orzeczeń Komisji O. M. M. odwołań nie ma.

24. Interpretacja niniejszego regulaminu należy tylko i wyłącznie do kompetencji Komisji O. M. M.

25. Każdy uczestnik względnie organizacja wyłaniająca grupy zawodników musi nadesłać wypełnioną deklarację do Biura O. M. M. najpóźniej odpowiednio do dnia 15 sierpnia rb. Po tym terminie zgłoszenia przyjmowane będą tylko wyjątkowo.

Warunki prenumeraty

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalne 2 zł. 70 gr.; półroczna 5 zł., roczna 9 zł. *Za pobraniem pocztowym miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedynczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

ADMINISTRACJA PISMA CZYNNA CODZIENNIE OD *9.15* DO*17.*

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

NACZELNY REDAKTOR przyjmuje w czwartki od godz. *16 — 17.*

Redakcja zastrzega sobie prawo robienia poprawek w rękopisach.
PRZEDRUK ARTYKUŁÓW WZBRONIONY. Nadesłanych rękopisów nie zwraca się.

Porady techniczne

WARUNKI UDZIELANIA PORAD

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze „Radiotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we czwartki od godziny 16 — 17. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni „Radiotechnika" należy adresować:

„Radiotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3.
Porady Techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę, po potrąceniu porta. Odpowiedzi na porady listowne udzielane są w terminie dwutygodniowym.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADIOTECHNIK Nr. 8	RADIOTECHNIK Nr. 8	RADIOTECHNIK Nr. 8	RADIOTECHNIK Nr. 8
KUPON A	**KUPON B**	**KUPON C**	**KUPON D**
na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania
Ważny do 8/VIII 1938	Ważny do 15/VIII 1938	Ważny do 22/VIII 1938	Ważny do 30/VIII 1938

Zakł. Graf. „Drukprasa" Sp. z ogr. odp. N.-Świat 54, tel. 615-56 i 242-40.